



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова  
Протокол № 10 от « 25 » октября 2017 г.

Ректор МГТУ им. Г.И. Носова,  
председатель ученого совета

В.М. Колокольцев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки  
**13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

Направленность (профиль) программы  
**Электроснабжение**

Магнитогорск, 2017

ОП-АЭп-17-2

## 7.1 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
<b>ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
<b>ОК-1 – способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции</b>			
Знать	Основные события исторического процесса в хронологической последовательности	<p>Экзаменационные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки.</li> <li>2. Государство и общество в Древнем мире</li> <li>3. Средневековье как стадия всемирного исторического процесса</li> <li>4. Раннее новое время: переход к индустриальному обществу</li> <li>5. Мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот.</li> <li>6. Мир в начале XX века. Первая мировая война.</li> <li>7. Мир между двумя мировыми войнами. Вторая мировая война</li> <li>8. Послевоенное устройство мира в 1946 – 1991 гг.</li> <li>9. Мировое сообщество на рубеже XX - XXI веков.</li> <li>10. Древнерусское государство в IX – XII вв.</li> <li>11. Русские земли в период раздробленности. Борьба русских земель с иноземными захватчиками.</li> <li>12. Образование и становление русского централизованного государства в XIV– первой трети XVI вв.</li> <li>13. Иван Грозный: реформы и опричнина.</li> <li>14. Смутное время в России.</li> <li>15. Россия в XVII в.</li> <li>16. Русская культура в IX – XVII вв.</li> <li>17. Преобразования традиционного общества при Петре I.</li> <li>18. Дворцовые перевороты. Правление Екатерины II.</li> <li>19. Россия в первой половине XIX в.</li> <li>20. Россия во второй половине XIX в.</li> <li>21. Русская культура в XVIII – начале XX вв.</li> <li>22. Первая российская революция 1905-1907 гг. и ее последствия.</li> <li>23. Россия в 1917 г.</li> <li>24. Социалистическая революция и становление советской власти (октябрь 1917 – май 1918 гг.).</li> </ol>	История

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>25. Гражданская война и интервенция в России. Военный коммунизм.</p> <p>26. Образование СССР 1922-1941 гг.</p> <p>27. Внутренняя политика СССР в 1920 – 1930-е гг.</p> <p>28. СССР в годы Великой Отечественной войны.</p> <p>29. СССР в 1945-1964 гг.: послевоенное восстановление народного хозяйства и попытки реформирования.</p> <p>30. СССР в 1965 – 1991 гг.</p> <p>31. Особенности развития советской культуры.</p> <p>32. Внутренняя политика Российской Федерации (1991 – 2000-е гг.)</p> <p>Тесты:</p> <p>1. Куликовская битва:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1237 г.;</li> <li>2. 1480 г.;</li> <li>3. 1223 г.;</li> <li>4. 1380 г.</li> </ol> <p>2. Опричнина:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1565-1572 гг.;</li> <li>2. 1598-1605 гг.;</li> <li>3. 1550-1572 гг.;</li> <li>4. 1556-1582 гг.</li> </ol> <p>3. Созыв первого Земского собора:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1549 г.;</li> <li>2. 1497 г.;</li> <li>3. 1613 г.;</li> <li>4. 1649 г.</li> </ol> <p>4. Третьиуньская монархия:</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>1. 1905-1907 гг.;</p> <p>2. 1894-1917 гг.;</p> <p>3. 1907-1914 гг.;</p> <p>4. 1914-1917 гг.</p> <p>5. Брестский мир:</p> <p>1. 1917 г.;</p> <p>2. 1918 г.;</p> <p>3. 1919 г.;</p> <p>4. 1920 г.</p> <p>6. В 1721 г.:</p> <p>1. отмена крепостного права;</p> <p>2. провозглашение России империей;</p> <p>3. присоединением к России Крыма;</p> <p>4. принятие «Соборного уложения».</p> <p>7. Год царствования Екатерины II:</p> <p>1. 1721 г.;</p> <p>2. 1755 г.;</p> <p>3. 1785 г.;</p> <p>4. 1801 г.</p> <p>8. Замена коллегий министерствами:</p> <p>1. 1718 г.;</p> <p>2. 1802 г.;</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>3. 1874 г.;</p> <p>4. 1881 г.</p> <p>9. Полтавское сражение:</p> <p>1. 1702 г.</p> <p>2. 1709 г.;</p> <p>3. 1711 г.;</p> <p>4. 1714 г.</p> <p>10. Реформа управления государственными крестьянами П.Д. Киселева:</p> <p>1. 1801-1803 гг.;</p> <p>2. 1837-1841 гг.;</p> <p>3. 1861-1863 гг.;</p> <p>4. 1881-1894 гг.</p> <p>11. Начало «хождения в народ»:</p> <p>1. 1863 г.;</p> <p>2. 1873 г.;</p> <p>3. 1883 г.;</p> <p>4. 1895 г.</p> <p>12. В 1700 г.:</p> <p>1. Северная война;</p> <p>2. городские восстания;</p> <p>3. русско-турецкая война;</p> <p>4. церковный раскол.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>13. Декрет о земле:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1917 г.;</li> <li>2. 1918 г.;</li> <li>3. 1921 г.;</li> <li>4. 1924 г.</li> </ol> <p>14. Полное прекращение выкупных платежей крестьянами:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1803 г.;</li> <li>2. 1861 г.;</li> <li>3. 1894 г.;</li> <li>4. 1907 г.</li> </ol> <p>15. Переход к нэпу:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1919 г.;</li> <li>2. 1921 г.;</li> <li>3. 1924 г.;</li> <li>4. 1927 г.</li> </ol> <p>16. Период 1700-1721 гг.:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Двадцатилетняя война;</li> <li>2. Северная война;</li> <li>3. Отечественная война;</li> <li>4. русско-турецкая война.</li> </ol> <p>17. Крестьянская война под предводительством Е.И. Пугачева:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1606-1607 гг.;</li> <li>2. 1670-1671 гг.;</li> <li>3. 1707-1708 гг.;</li> <li>4. 1773-1775 гг.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>18. Москва – столица РСФСР:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1917 г.;</li> <li>2. 1918 г.;</li> <li>3. 1920 г.;</li> <li>4. 1922 г.</li> </ol> <p>19. 1922 г. – год образования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. РСФСР;</li> <li>2. СССР;</li> <li>3. УССР;</li> <li>4. БССР.</li> </ol> <p>20. Восстание в Кронштадте:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1918 г.;</li> <li>2. 1920 г.;</li> <li>3. 1921 г.;</li> <li>4. 1922 г.</li> </ol> <p>21. Испытание первой атомной бомбы в СССР:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1945 г.;</li> <li>2. 1949 г.;</li> <li>3. 1952 г.;</li> <li>4. 1954 г.</li> </ol> <p>22. Избрание Н.С. Хрущева Первым секретарем ЦК КПСС:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1953 г.;</li> </ol>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>2. 1956 г.;</p> <p>3. 1964 г.;</p> <p>4. 1972 г.</p> <p>23. Принятие первой Конституции РСФСР:</p> <p>1. 1917 г.;</p> <p>2. 1918 г.;</p> <p>3. 1924 г.;</p> <p>4. 1936 г.</p> <p>24. Первый секретарь (Генеральный секретарь) ЦК партии в 1964-1982 гг.:</p> <p>1. Ю.В. Андропов;</p> <p>2. И.В. Сталин;</p> <p>3. Н.С. Хрущев;</p> <p>4. Л.И. Брежнев.</p> <p>25. Принятие христианства на Руси:</p> <p>1. 962 г.;</p> <p>2. 988 г.;</p> <p>3. 989 г.;</p> <p>4. 991 г.</p> <p>26. Введение в России нового летоисчисления:</p> <p>1. 1700 г.;</p> <p>2. 1721 г.;</p> <p>3. 1725 г.;</p> <p>4. 1800 г.</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>27. Принятие Указа о «вольных хлебопашцах»:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1803 г.;</li> <li>2. 1861 г.;</li> <li>3. 1883 г.;</li> <li>4. 1894 г.</li> </ol> <p>28. Созыв Учредительного собрания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1917 г.;</li> <li>2. 1918 г.;</li> <li>3. 1919 г.;</li> <li>4. 1921 г.</li> </ol> <p>29. Съезд князей в Любече:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1097 г.;</li> <li>2. 1136 г.;</li> <li>3. 1147 г.;</li> <li>4. 1199 г.</li> </ol> <p>30. Ливонская война:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1558-1583 гг.;</li> <li>2. 1565-1572 гг.;</li> <li>3. 1609-1612 гг.;</li> <li>4. 1700-1721 гг.</li> </ol>	
Уметь	Применять понятийно-	Практические задания.:	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы												
	<p>категориальный аппарат при изложении основных фактов и явлений истории</p>	<p>Запишите цифры согласно хронологической последовательности событий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. издание Манифеста «О даровании вольности и свободы всему российскому дворянству»;</li> <li>2. проведение губной реформы;</li> <li>3. строительство белокаменного Московского Кремля;</li> <li>4. царствование Бориса Федоровича Годунова.</li> </ol> <p>Ответ: _____</p> <p>2. Распределите события по периодам согласно хронологической последовательности: в группу А – события, связанные с правлением Павла I; в группу Б – события, связанные с правлением Александра I:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ограничение свободы книгопечатания;</li> <li>2. издание Манифеста «О трехдневной барщине»;</li> <li>3. образование в Санкт-Петербурге тайного общества «Союз спасения»;</li> <li>4. принятие университетского устава, предоставившего автономию университетам;</li> <li>5. упразднение дворянских собраний в губерниях.</li> <li>6. начало создания военных поселений.</li> </ol> <table border="1" data-bbox="517 951 1912 1035"> <thead> <tr> <th colspan="3">Группа А</th> <th colspan="3">Группа Б</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>3. Установите соответствие между датами и событиями:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1989;      А) объявление СССР войны Японии;</li> <li>2. 1945;      Б) издание Указа об отмене телесных наказаний;</li> <li>3. 1857;      В) начало ликвидации военных поселений;</li> <li>4. 1863.      Г) проведение I съезда народных депутатов СССР;                   Д) принятие СССР в Лигу Наций.</li> </ol> <p>Ответ: _____</p> <p>4. Запишите цифры согласно хронологической последовательности событий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. принятие Конституции «развитого социализма»;</li> </ol>	Группа А			Группа Б									
Группа А			Группа Б												

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы												
		<p>2. издание Постановлений ЦК ВКП(б), ЦИК и СНК СССР о борьбе с кулаками;</p> <p>3. издание Постановления ЦК ВКП(б) «О преодолении культа личности и его последствий»;</p> <p>4. издание Декрета об установлении 8-часового рабочего дня;</p> <p>5. проведение XIX Всесоюзной партконференции.</p> <p>Ответ: _____</p> <p>5. Распределите события по периодам согласно хронологической последовательности: в группу А – события, связанные с правлением Ивана IV; в группу Б – события, связанные с правлением Петра I:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. основание Петербурга;</li> <li>2. проведение опричнины;</li> <li>3. издание Указа о престолонаследии;</li> <li>4. учреждение Синода;</li> <li>5. разгром Ливонского ордена;</li> <li>6. образование «Избранной рады».</li> </ol> <table border="1" data-bbox="517 917 1912 1002"> <thead> <tr> <th colspan="3" data-bbox="517 917 1216 959">Группа А</th> <th colspan="3" data-bbox="1216 917 1912 959">Группа Б</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="517 959 741 1002"></td> <td data-bbox="741 959 1005 1002"></td> <td data-bbox="1005 959 1216 1002"></td> <td data-bbox="1216 959 1458 1002"></td> <td data-bbox="1458 959 1704 1002"></td> <td data-bbox="1704 959 1912 1002"></td> </tr> </tbody> </table> <p>6. Установите соответствие между датами и событиями:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1912 г.      А) издание Манифеста о веротерпимости и свободе вероисповедания;</li> <li>2. 1905 г.      Б) проведение Второго съезда РСДРП;</li> <li>3. 1903 г.      В) Ленский расстрел;</li> <li>4. 1907 г.      Г) аграрная реформа П.А. Столыпина;</li> <li>                    Д) отмена подушной подати.</li> </ol> <p>Ответ: _____</p> <p>7. Ранее других произошло:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. начало возведения Берлинской стены;</li> <li>2. Карибский кризис;</li> </ol>	Группа А			Группа Б									
Группа А			Группа Б												

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы												
		<p>3. запуск первой в мире атомной электростанции; 4. проведение XXVI съезда КПСС.</p> <p>8. Укажите ответ с правильным соотношением события и года: 1. 1841 – издание «Городового положения»; 2. 1919 – издание Декрета о ликвидации неграмотности; 3. 1918 – создание ВЧК; 4. 1917 – проведение V Всероссийского съезда Советов; 5. 1870 – запрещение продажи крестьян в розницу.</p> <p>9. Распределите события по периодам согласно хронологической последовательности: в группу А – события, связанные с правлением Ивана III; в группу Б – события, связанные с правлением Ивана IV: 1. путешествие Афанасия Никитина в Индию; 2. проведение Стоглавого собора; 3. создание приказной системы; 4. созыв первого Земского собора; 5. «Стояние на реке Угре»; 6. присоединение к Москве юго-западных русских земель.</p> <table border="1" data-bbox="517 1077 1915 1161"> <thead> <tr> <th colspan="3">Группа А</th> <th colspan="3">Группа Б</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>10. Соотнесите события и годы: 1. 1917;                    А) создание Временного правительства; 2. 1918;                    Б) конфликт на КВЖД; 3. 1922;                    В) начало первой пятилетки; 4. 1928.                    Г) созыв Учредительного собрания;                                   Д) образование СССР.</p> <p>Ответ: _____</p>	Группа А			Группа Б									
Группа А			Группа Б												

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>11. В XV веке княжил:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дмитрий (Донской);</li> <li>2. Василий II (Темный);</li> <li>3. Иван II (Красный);</li> <li>4. Василий III.</li> </ol> <p>12. Укажите событие, произошедшее 29 апреля 1881 года:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. учреждение Крестьянского поземельного банка;</li> <li>2. возобновление Союза трех императоров.</li> <li>3. издание Манифеста «О незыблемости самодержавия»;</li> <li>4. принятие Положения об обязательном выкупе крестьянских наделов.</li> </ol> <p>13. Событие, произошедшее ранее других в 1917 году:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. подписание Николаем II в Пскове акта об отречении от престола;</li> <li>2. открытие Предпарламента;</li> <li>3. проведение Первого Всероссийского съезда Советов рабочих и солдатских депутатов в Петрограде;</li> <li>4. начало «хлебных бунтов» в Петрограде;</li> <li>5. отмена смертной казни на фронте.</li> </ol> <p>14. Укажите вариант ответа с правильным соотношением фамилии и года руководства страной:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Брежнев Л.И.      1966 г.;</li> <li>2. Горбачев М.С.    1974 г.;</li> <li>3. Сталин И.В.      1954 г.;</li> <li>4. Хрущев Н.С.     1969 г.</li> </ol> <p>15. Соотнесите имя и год княжения:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы												
		<p>1. Игорь А) 970;  2. Владимир Мономах Б) 977;  3. Святослав I В) 1113;  4. Ярополк I Д) 912.  Ответ: _____</p> <p>16. Запишите цифры согласно хронологической последовательности событий:  1. учреждение Непременного совета;  2. сражение под Аустерлицем;  3. заключение Тильзитского мира;  4. преобразование «Союза спасения» в «Союз благоденствия».  5. замена Конституции Царства Польского «Органическим статутом».  Ответ: _____</p> <p>17. Распределите события по периодам согласно хронологической последовательности: в группу А – события, связанные с правлением Павла I; в группу Б – события, связанные с правлением Екатерины II:  1. издание Указа о запрещении ввоза всех иностранных книг;  2. издание Жалованной грамоты дворянству;  3. запрет продавать крестьян без земли с аукционов;  4. восстание Е.И. Пугачева;  5. секуляризация церковных и монастырских земель;  6. запрет отсутствия на службе дворян, приписанных к гвардейским полкам.</p> <table border="1" data-bbox="519 1222 1912 1305"> <thead> <tr> <th colspan="3">Группа А</th> <th colspan="3">Группа Б</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>18. Соотнесите событие и год:  1. издание Указа Президента РСФСР о приостановлении деятельности КПСС на территории России;  А) 1990;</p>	Группа А			Группа Б									
Группа А			Группа Б												

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>2. проведение выборов в Совет Федерации и Государственную Думу первого созыва; Б) 1996;</p> <p>3. избрание М.С. Горбачева Президентом СССР; В) 1989;</p> <p>4. принятие России в члены Совета Европы; Г) 1991; Д) 1993.</p> <p>Ответ: _____</p> <p>19. Организация, созданная ранее других:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Союз борьбы за освобождение рабочего класса»;</li> <li>2. «Северный союз русских рабочих»;</li> <li>3. «Земля и воля»;</li> <li>4. «Освобождение труда».</li> </ol> <p>20. Запишите цифры согласно хронологической последовательности событий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Ледовое побоище» на Чудском озере;</li> <li>2. строительство белокаменного Московского Кремля;</li> <li>3. княжение Василия I Дмитриевича;</li> <li>4. княжение Андрея Юрьевича (Боголюбского);</li> <li>5. съезд князей в Любече.</li> </ol> <p>Ответ: _____</p>	
Владеть	Навыками воспроизведения основных исторических событий в хронологической последовательности	<p>Вопросы для самопроверки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В какие годы правила династия Рюриковичей?</li> <li>2. Кто из князей, и в какие годы правил в Киеве в X в.? Расскажите об их деятельности.</li> <li>3. Какие главные события происходили на Руси в IX-начале XII вв.?</li> </ol>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>4. Какими событиями отмечено правление князя Владимира I?</p> <p>5. Когда и какие правовые акты были приняты в IX-XII вв.?</p> <p>6. Какие достижения культуры Древней Руси можете назвать?</p> <p>7. Кто из князей, и в какие годы правил в Киеве в XI в.? Расскажите о их деятельности.</p> <p>8. Чем прославился князь Ярослав (Мудрый)?</p> <p>9. Какие важные события происходили в период правления Владимира (Мономаха)?</p> <p>10. Каковы основные этапы борьбы русских земель с монгольским завоеванием?</p> <p>11. Каковы особенности правления Ивана (Калиты)?</p> <p>12. Какими важными событиями отмечен период завершения объединения русских земель вокруг Москвы в конце XV-начале XVI вв.?</p> <p>13. Чем знаменателен период правления Ивана IV?</p> <p>14. Какие события происходили в Смутное время?</p> <p>15. Каковы были взаимоотношения России с Речью Посполитой в XVII в.?</p> <p>16. Какими событиями отмечено царствование Михаила Федоровича и Алексея Михайловича Романовых?</p> <p>17. Чем были вызваны народные выступления в XVII в.?</p> <p>18. В чем состояла особенность русско-шведских отношений в XVII-XVIII вв.?</p> <p>19. Когда и какие основные реформы были проведены Петром I?</p> <p>20. Какие даты войн России с другими странами в XVIII в. можно назвать?</p> <p>21. Какие международные договоры заключила Россия в XVIII в.?</p> <p>22. Какие российские правители пришли к власти путем дворцового переворота в XVIII в.? Расскажите о их деятельности.</p> <p>23. Какие реформы провела Екатерина II?</p> <p>24. Каковы достижения российской культуры и науки в XVII-XVIII вв.?</p> <p>25. Каково содержание мирных договоров России с Османской империей в XVII-XIX вв.?</p> <p>26. Когда и какие реформы проводили Александр I и Александр II?</p> <p>27. Какие меры были осуществлены по отмене крепостного права?</p> <p>28. Какие общественно-политические организации появились в России во второй половине XIX в.?</p> <p>29. Какие международные договоры были заключены Россией в XIX в.? Расскажите об их содержании.</p>	



<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>30. Какие основные события происходили в период царствования Александра III?</p> <p>31. Какие политические партии, и в какие годы образовались в России в конце XIX-начале XX вв.?</p> <p>32. Какие важные военные операции были проведены в ходе Первой мировой войны?</p> <p>33. Каковы временные рамки деятельности Государственных Дум Российской империи и их состав по партийной принадлежности?</p> <p>34. Как развивались события в стране в 1905-1907 гг.?</p> <p>35. Какие основные события происходили во время Февральской революции 1917 г.?</p> <p>36. В течение какого периода действовало каждое из Временных правительств в 1917 г.?</p> <p>37. Какие правовые акты были приняты в первые годы советской власти?</p> <p>38. Какие внешнеполитические акции характерны для советского государства в 1920-1930-е гг.?</p> <p>39. Какие события, связанные с репрессиями 1930-1950-х гг., можете назвать?</p> <p>40. Какие изменения в экономике СССР произошли в годы первых пятилеток?</p> <p>41. Когда и какие наиболее значимые битвы происходили в годы Великой Отечественной войны?</p> <p>42. Какие знаменательные даты времени хрущевской «оттепели» можно назвать?</p> <p>43. Какие Постановления руководства СССР второй половины 1960-х – первой половины 1980-х гг. посвящались экономическим проблемам?</p> <p>44. Когда были приняты Конституции СССР?</p> <p>45. Какова роль СССР в послевоенном развитии мира?</p> <p>46. Каковы основные вехи развития российской культуры в XX вв.?</p> <p>47. Какие изменения происходили в стране в ходе перестройки?</p> <p>46. Какие основные события произошли в России в 1990-е гг.?</p> <p>48. Как изменялись предпочтения избирателей в ходе президентских и думских выборов в 1990-е – 2000-е гг.?</p> <p>49. Какие научные достижения XX в. прославили Россию?</p> <p>50. Кто из россиян являлся лауреатом Нобелевской премии?</p> <p>51. Какие важные события в стране произошли в начале 2000-х гг.?</p>	
Знат	Основные философ-	Перечень теоретических вопросов к экзамену:	Филосо

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
ь	ские категории и специфику их понимания в различных исторических типах философии и авторских подходах. Основные направления философии и различия философских школ в контексте истории. Основные направления и проблематику современной философии.	1. Человек и мир как две уникальные системы. Философский срез проблемы человека в его мировоззренческих характеристиках. 2. Бытийность мира как основа логики его понимания. 3. Религия как решение вечных вопросов бытия. Проблема соотношения уникального, единичного и повторяющегося, общего. 4. Экзистенция и бытие человека. 5. Разумность человека и основные философские проблемы. Конечность существования и проблема бессмертия души. 6. Специфика сопоставления созерцательной, материалистической, идеалистической и научной картин мира 7. Возникновение диалектической проблемы развития из метафизического понимания мира. 8. Особенности пространственно-временного измерения человека и кризис гуманизма. 9. Познание как путь движения к истине и основа ориентации в мире. 10. Человек как производящее существо. Особенности объективных законов развития человека. 11. Естественная природа сознания. Идеальное как форма информационного отражения. 12. Различие европейского и восточного менталитета как основа разных цивилизационных путей. 13. Феномен Робинзона, Маугли и проблема социального. Общество. 14. Экологические риски глобализованного мира. Социальные риски коммуникационного общества. 15. Проблемы соотношения культуры и цивилизации. 16. Субстанциональность как проблема предельности мира. Многообразие подходов к анализу целостности мира.	фия
Уметь	Раскрывать смысл выдвигаемых идей, корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания. Представлять рассматриваемые философские проблемы в развитии. Сравнить различные философские концепции по конкретной проблеме. Уметь отметить	Примерные практические задания для экзамена: Прочитайте и прокомментируйте высказывания, аргументируйте свой ответ. 1. «Из ничего ничто не может возникнуть, ни одна вещь не может превратиться в ничто» (Демокрит). Сталкивается ли современный человек с проблемой бытия? Обладает ли виртуальность бытием? 2. Абсолютное большинство историков считает, что присоединение Новгорода к Московской Руси являлось прогрессивным явлением: создавалось централизованное русское государство, и все славянские земли надо было объединить. С этим можно согласиться. Но ведь одновременно с тем была похоронена республиканская модель правления – важнейшее демократическое достижение в русских княжествах и землях. Как соотносится общее и уникальное в жизни современного человека? 3. «Чтобы не говорили пессимисты, земля все же совершенно прекрасна, а под луною и просто неповторима» (М.Булгаков). Разум – это величайшее благо или величайшее проклятие человека? 4. «Всякий трудящийся находится в состоянии войны с массой и неблагожелателен к ней в силу личного интереса. Врач желает своим согражданам добрых лихорадок, а поверенный добрых тяжб в каждой семье. Архитектору нужен добрый пожар, который превратил бы в пепел добрую часть города, а стекольщик желает доброго града, который разбил бы все стекла. Портной, сапожник желают публике только материй непрочной окраски и обуви из плохой кожи с тем, чтобы из изнашивали втрое больше, ради блага торговли» (Ш.Фурье) О какой общественно-экономической формации идет речь? Изменились ли намерения современного человека? Чем вызваны эти намерения – «дурной» природой человека или объективными законами истории? 5.	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	практическую ценность определенных философских положений и выявить основания на которых строится философская концепция или система	«Хромой спутник может обогнать скакуна на лошади, если знает куда идти» (Ф.Бэкон) Что это означает? Какие проблемы в жизни современного человека возникают при определении такого пути? 6. «Если бы материя нее была бы вечной, давно бы весь существующий мир совершенно в ничто превратился (сгорают дрова)» (Лукреций Кар). Свободен ли современный человек от субстанции? Может ли незнание о ее существовании служить аргументом ее ненужности? 7. «Иногда лучший способ погубить человека – это предоставить ему самому выбрать судьбу» (М. Булгаков). В чем сложность свободы для современного человека? 8. «Знание есть только путь к силе» (Т.Гоббс). В чем сила философского знания?	
Владеть	Навыками работы с философскими источниками и критической литературой. Приемами поиска, систематизации и свободного изложения философского материала и методами сравнения философских идей, концепций и эпох. Способами обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации. Владеть навыками выражения и обоснования собственной позиции относительно современных социогуманитарных проблем и	Примерный перечень тем письменных индивидуальных заданий (эссе): 1. Отношение к бытию современного человека. 2. Роль эпистемологии в жизни современного человека. 3. Вопросы этики в деятельности современного человека. 4. Роль философии в современном обществе 5. Софистика в современном мире. 6. Идеализм Платона в современном мировоззрении. 7. Телеология Аристотеля в современной теории развития. 8. Принципы стоицизма в жизни современного человека. 9. Принципы эпикуреизма в жизни современного человека. 10. Принципы скептицизма в жизни современного человека. 11. Вера и разум в мировоззрении современного человека. 12. Принцип «бритвы Оккама» в современной философии и науке. 13. Гедонизм как основа современного мировоззрения. 14. Конфуцианство и индивидуализм. 15. Философия буддизма и общество потребления. 16. Рационализм и здравый смысл в поведении современного человека. 17. Идеи прагматизма и утилитаризма в современном обществе. 18. Влияние русской философии на развитие российского менталитета. 19. Влияние идей экзистенциализма на развитие современного человека. 20. Рациональная и иррациональная составляющие поведения современного человека. 21. Интуиция и здравый смысл в условиях постмодерна. 22. Свобода и ответственность личности. 23. Проблема человека в современном обществе. 24. Проблема определения смысла жизни. 25. Смысл существования человека. 26. Этические проблемы развития науки и техники. 27. Проблема самоактуализации человека в обществе потребления. 28. Социальные проблемы развития науки и техники. 29. Проблема развития и использования технологий. 30. Социальное и биологическое время жизни человека. 31. Концепция успеха в современном обществе. 32. Культура и цивилизация. 33. Доверие и сотрудничество в современном обществе. 34. Мифологичность мировоззрения современного человека. 35. Роль порядка и хаоса в жизни современного человека. 36. Онтология современного человека. 37. Эпистемология современного человека. 38. Этика современного человека. 39. Аксиология современного общества. 40. Проблема феномена инновации.	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	конкретных философских позиций		
<b>ОК-2 – способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции</b>			
Знать	Основные проблемы, периоды, тенденции и особенности исторического процесса, причинно-следственные связи	<p>Вопросы на знание основных проблем исторического процесса:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. С какого по какой век правила династия Рюриковичей? Почему она так называется?</li> <li>2. Кто и когда крестил Русь?</li> <li>3. С именем, какого князя, прежде всего, связан расцвет Киевской Руси?</li> <li>4. Кто такой Владимир Мономах?</li> <li>5. Какой период и почему называют «удельным»?</li> <li>6. Чьи нашествия пришлось отражать Руси в XIII веке?</li> <li>7. Как долго на Руси было монголо-татарское иго?</li> <li>8. Кто из русских князей отличился в борьбе с монголо-татарами?</li> <li>9. Когда сложилось централизованное русское государство? Какой город стал его центром?</li> <li>10. Какая форма правления была в России в XVI веке?</li> <li>11. С какого времени и какой российский монарх стал официально именоваться царем?</li> <li>12. Каковы хронологические рамки Смуты?</li> <li>13. Имена каких исторических фигур олицетворяют собой период Смутного времени?</li> <li>14. С какого по какой век правила династия Романовых?</li> <li>15. Кто и с какого года был первым царем династии Романовых?</li> <li>16. Кто первым из российских монархов и в честь какого события стал именоваться императором?</li> <li>17. Когда началась и когда завершилась эпоха дворцовых переворотов?</li> <li>18. Кто и почему вошел в историю России как «просвещенный монарх»?</li> <li>19. С именем какого русского императора связана Отечественная война 1812 г.?</li> <li>20. Какой император вошел в историю как «жандарм Европы»?</li> <li>21. При каком императоре началась и при каком закончилась Крымская война?</li> <li>22. Какого императора и почему называли «Освободитель»?</li> <li>23. Какого императора и почему называли «Миротворец»?</li> <li>24. Какого императора и почему называли «Кровавый»?</li> <li>25. При каком императоре Россия пережила две войны и три революции? О каких войнах и революциях идет речь?</li> </ol>	История

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		26. Когда в России пало самодержавие? Кто был последним русским самодержцем? 27. Кто управлял страной после падения самодержавия? 28. Когда большевики пришли к власти? 29. Как называлось первое советское правительство? Кто стал его председателем? 30. В какие годы на территории России шла крупномасштабная Гражданская война? 31. Как называлась политика чрезвычайных мер в годы Гражданской войны? 32. Когда большевики проводили новую экономическую политику? 33. Какие процессы проходили в стране в годы первых пятилеток? 34. Когда началась и когда закончилась Вторая мировая война (число, месяц, год)? 35. Когда началась и когда закончилась Великая Отечественная война (число, месяц, год)? 36. Какой период в истории страны называется «оттепель»? С именем какого руководителя партии он связан? 37. Какой период в истории страны называется «застой»? С именем какого руководителя партии он связан? 38. Какой период в истории страны называется «перестройка»? С именем какого руководителя партии он связан? 39. Кто был последним Генеральным Секретарем ЦК КПСС? 40. Когда был образован и когда распался СССР? 41. Кто был первым и последним Президентом СССР? 42. Какое событие ознаменовало собой распад Советского Союза? 43. Когда была принята Декларация «О государственном суверенитете РСФСР» (число, месяц, год)? 44. Когда была принята действующая Конституция РФ (число, месяц, год)? 45. Как называется современный российский парламент? 46. Как называется верхняя палата современного российского парламента? 47. Как называется нижняя палата современного российского парламента? 48. Сколько субъектов в Российской Федерации? 49. Сколько раз и когда избирали Государственную Думу РФ? 50. Сколько раз и когда избирали Президента РФ?	
Уметь	Выражать и обосновывать свою позицию по вопросам,	Подготовить эссе по темам, посвященным точкам бифуркации в истории. В сжатой форме описать основные цели и задачи темы, отразить наиболее существенные факты и выявленные закономерности работы; следовать хронологии исторических событий. Кратко использовать основные определения и историческую терминологию.	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	касающимся ценностного отношения к историческому прошлому	Обнаруживать причинно-следственные связи и использовать принцип историзма в характеристике социальных явлений. Текст должен быть связным; стиль изложения компактным и динамичным. Текст должен быть лаконичен и точен, свободен от второстепенных деталей, лишних слов. Суммировать предельно точно и информативно наиболее важные результаты работы.	
Владеть	Навыками межличностной и межкультурной коммуникации, основанные на уважении к историческому наследию и культурным традициям	Подготовить историографический обзор по одной из тем семинарских занятий. Высказать свою точку зрения по какой-либо научной школе в историческом исследовании определенной проблемы.	
Знать	Процесс историко-культурного развития человека и человечества; всемирную и отечественную историю и культуру; особенности национальных традиций, текстов; движущие силы и закономерности исторического процесса; место человека в историческом процессе; по-	<p style="text-align: center;"><i>Тест</i></p> <p>В каком году состоялись первые Олимпийские Игры современности?  1950  1896  1917  1991</p> <p>В каком году наша страна принимала летние Олимпийские игры?  1917  1991  1980  2000</p> <p>В каком году и в каком городе российский спортсмен впервые победил на Олимпийских играх?  1996 Магадан  1908 Лондон  1987 Сингапур</p>	Физическая культура и спорт

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	литическую организацию общества.	<p>2003 Чикаго</p> <p>Как называется традиционный ритуал с участием спортсмена и судьи:</p> <p>торжественное обещание</p> <p>олимпийская клятва</p> <p>присяга</p> <p>приговор</p> <p>Какие цвета используют для Олимпийских колец?</p> <p>только черный</p> <p>только синий</p> <p>зеленый, красный, коричневый</p> <p>только серый</p> <p>Какого цвета полотнище Олимпийского флага?</p> <p>красный</p> <p>белый</p> <p>синий</p> <p>зеленый</p> <p>Где проходили первые Олимпийские Игры современности?</p> <p>Амстердам</p> <p>Афины</p> <p>Бомбей</p> <p>Каир</p> <p>В 1956 году во время Олимпийских игр в г. Мельбурне, в Австралию нельзя было привезти лошадей. В каком европейском городе прошли Олимпийские состязания по конному спорту?</p> <p>Пярну</p> <p>Стокгольм</p> <p>Берн</p> <p>Измаил</p> <p>К каком городе проходили Олимпийские игры 1980 года?</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>Новосибирск  Москва  Троицк  Алма-Ата  Что сделал Олимпийский мишка на закрытии Олимпийские игры 1980 года?  заплакал  чихнул  убежал  уехал  Как себя повели кольца на открытии Сочинской Олимпиады?  развалились  загорелись  пятое кольцо не открылось  улетели  В каком порядке приносят клятву участники Олимпийских игр?  все спортсмены хором, потом все судьи хором  сначала спортсмен, затем судья  сначала судья, затем спортсмен  молча про себя  Сколько колец на Олимпийском флаге?  1  2  3  5  Кто из спортсменов нашей страны завоевал больше всех золотых Олимпийских медалей?  Иван Ухов  Лариса Латынина  Владислав Бобров</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	<p>Определять ценность того или иного исторического или культурного факта или явления; уметь соотносить факты и явления с исторической эпохой и принадлежностью к культурной традиции; проявлять и транслировать уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям; анализировать многообразие культур и цивилизаций; оценивать роль цивилизаций в их взаимодействии.</p>	<p>Игорь Попов</p> <p><i>Перечень заданий для зачета:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества.</li> <li>2. Средства физической культуры.</li> <li>3. Основные составляющие физической культуры.</li> <li>4. Социальные функции физической культуры.</li> <li>5. Формирование физической культуры личности.</li> <li>6. Физическая культура в структуре высшего профессионального образования.</li> <li>7. Организационно-правовые основы физической культуры и спорта студенческой молодёжи России.</li> </ol>	
Владеть	<p>Навыками исторического, историко-типологического, сравнительно-</p>	<p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физическая культура как часть культуры общества.</li> <li>2. Физическая культура как особая сфера человеческой деятельности.</li> <li>3. Уровни физической культуры личности.</li> </ol>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>типологического анализа для определения места профессиональной деятельности в культурно-исторической парадигме; навыками бережного отношения к культурному наследию и человеку; информацией о движущих силах исторического процесса; приемами анализа сложных социальных проблем в контексте событий мировой истории и современного социума.</p>	<p>4. Функции физической культуры.  5. Цель и задачи физической культуры.  6. Структура физической культуры.  7. Виды и разновидности физической культуры.  8. Дать характеристику принципа всестороннего гармоничного развития личности.  9. Дать характеристику принципа связи физической культуры с практической жизнью общества.  10. Дать характеристику принципа оздоровительной направленности.  11. Педагогическая направленность, цель и задачи физического воспитания.  12. Система физического воспитания.  13. Основы системы физического воспитания (социально-экономические, правовые основы).</p>	
<b>ОК-3 – способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности</b>			
Знать	<p>– основные термины, определения, экономические законы и взаимозависимости на уровне экономики в целом и на уровне отдельного предприятия;  – методы исследования экономиче-</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b>  1. Определение экономики, основные понятия и определения.  2. Факторы производства.  3. Структура экономики.  4. Границы производственных возможностей общества.  5. Спрос и предложение. Равновесная цена. Государственное вмешательство в рыночное ценообразование и его формы.  6. Эластичность спроса и предложения.  7. Основы потребительского поведения.</p>	Экономика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>ских отношений на уровне экономики в целом и на уровне отдельного предприятия;</p> <p>– методики расчета важнейших экономических показателей и коэффициентов на уровне экономики в целом и на уровне отдельного предприятия;</p> <p>– теоретические принципы выработки экономической политики на уровне государства и на уровне отдельного предприятия.</p>	<p>8. Основы теории производства. Производственная функция.</p> <p>9. Издержки производства: понятие, виды. Выручка. Прибыль. Рентабельность.</p> <p>10. Определение цены и объема производства.</p> <p>11. Рынок ресурсов: особенности их экономического анализа.</p> <p>12. Особенности рынка совершенной конкуренции.</p> <p>13. Три типа рынков несовершенной конкуренции. Антимонопольное регулирование.</p> <p>14. Система национальных счетов (СНС) как способ единообразного описания различных сторон макроэкономики.</p> <p>15. Основные макроэкономические показатели.</p> <p>16. Совокупный спрос, совокупное предложение.</p> <p>17. Модели макроэкономического равновесия.</p> <p>18. Циклическое развитие экономики.</p> <p>19. Инфляция: сущность, оценка, причины возникновения, формы, социально-экономические последствия. Антиинфляционное регулирование.</p> <p>20. Безработица: сущность, формы, оценка.</p> <p>21. Финансовая система и финансовая политика государства. Налоги: сущность, функции.</p> <p>22. Кредитно-денежная система государства. Теоретические основы кредитно-денежной политики.</p> <p>23. Предприятие в рыночной среде. Классификация предприятий. Формы объединения предприятий.</p> <p>24. Основные средства предприятия. Состав и виды основных средств. Оценка и учет основных средств.</p> <p>25. Износ и амортизация основных средств. Нормы амортизации. Способы начисления амортизации.</p> <p>26. Показатели эффективности использования основных средств предприятия и пути их повышения.</p> <p>27. Оборотные средства. Состав и структура оборотных средств предприятия.</p> <p>28. Показатели эффективности использования оборотных средств и пути ускорения их оборачиваемости.</p> <p>29. Трудовые ресурсы предприятия: количественная и качественная характеристика.</p> <p>30. Фонды рабочего времени. Показатели их использования</p> <p>31. Показатели эффективности использования трудовых ресурсов. Производительность труда.</p> <p>32. Оплата труда на предприятии: сущность, функции. Системы сдельной и повременной оплаты труда.</p> <p>33. Расходы и затраты предприятия. Экономические элементы затрат и калькуляционные статьи.</p> <p>34. Расходы и затраты предприятия. Постоянные и переменные, прямые и косвенные, основные и накладные затраты.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>35. Себестоимость продукции предприятия и структура затрат. Калькулирование себестоимости продукции предприятия.</p> <p>36. Цены и ценообразование на предприятии. Состав и структура цены.</p> <p>37. Прибыль как основной показатель деятельности предприятия. Виды прибыли и методы ее расчета.</p> <p>38. Рентабельность продукции и общая рентабельность предприятия: показатели и пути их повышения.</p> <p>39. Точка безубыточности и запас финансовой прочности.</p> <p>40. Основные экономические школы</p> <p><b>Задания в тестовой форме «выбор одного ответа из предложенных».</b></p> <p>Задание 1 (укажите один вариант ответа). Невозможность удовлетворения потребностей всех членов общества одновременно и в полном объеме определяется в экономической теории как ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ограниченность ресурсов</li> <li>2) чрезмерность потребностей</li> <li>3) доминирование псевдопотребностей</li> <li>4) отсутствие природных ресурсов</li> </ol> <p>Задание 2 (укажите один вариант ответа). Исходной стадией процесса общественного воспроизводства является ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) производство</li> <li>2) распределение</li> <li>3) обмен</li> <li>4) потребление</li> </ol> <p>Задание 3 (укажите один вариант ответа). Взаимосвязь экономических интересов продавцов и покупателей обеспечивается выполнением рынком _____ функции.</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) посреднической</li> </ol>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>2) стимулирующей  3) ценообразующей  4) информационной  Задание 4 (укажите один вариант ответа).  Рыночные барьеры на рынке совершенной конкуренции ...  Варианты ответов:  1) отсутствуют  2) низкие  3) высокие  4) непреодолимые  Задание 5 (укажите один вариант ответа).  К физическому капиталу относятся ...  Варианты ответов:  1) здания, сооружения, машины и оборудование  2) денежные средства, акции, облигации  3) предметы труда, которые ранее не подвергались обработке  4) нематериальные активы (торговые марки, патенты и др.)  Задание 6 (укажите один вариант ответа).  Суммарная стоимость всех рыночных и нерыночных продуктов и услуг, произведенных в стране в отчетном периоде, в системе национальных счетов получила название ...  Варианты ответов:  1) валового выпуска  2) валового внутреннего продукта  3) чистого внутреннего продукта  4) валовой добавленной стоимости  Задание 7 (укажите один вариант ответа).  Инвестиции, осуществляемые с целью восстановления изношенного капитала, называют ...  Варианты ответов:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>1) инвестициями в модернизацию (реновацию)</p> <p>2) портфельными инвестициями</p> <p>3) индуцированными инвестициями</p> <p>4) инвестициями в жилищное строительство</p> <p>Задание 8 (укажите один вариант ответа).</p> <p>Инфляция приведет к ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1) росту цен</p> <p>2) увеличению реальных доходов кредиторов</p> <p>3) увеличению денежных сбережений населения в банках</p> <p>4) росту реальных доходов населения</p> <p>Задание 9 (укажите один вариант ответа).</p> <p>К безработным <b>не относят</b> ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1) недееспособных граждан старше 16 лет</p> <p>2) дееспособных граждан старше 16 лет</p> <p>3) не имеющих работы</p> <p>4) ищущих работу</p> <p>Задание 10 (укажите один вариант ответа).</p> <p>Бюджет государства представляет собой ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1) финансовый план, в котором представлены доходы и расходы государства</p> <p>2) организацию бюджетных отношений на различных уровнях государственного устройства</p> <p>3) совокупность экономических отношений по образованию и распределению денежных фондов государства</p> <p>4) государственное имущество, принадлежащее государству на праве собственности, не закрепленное за государственными предприятиями и учреждениями</p> <p>Задание 11 (укажите один вариант ответа).</p> <p>Фактором спроса на деньги является ...</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) скорость обращения денег в экономике</li> <li>2) состояние баланса центрального банка страны</li> <li>3) поступление налогов и сборов</li> <li>4) экспортно-импортное сальдо торгового баланса страны</li> </ol> <p>Задание 12 (укажите один вариант ответа). Для прогнозирования динамики изменения денежной массы вследствие изменения нормы резервирования, устанавливаемой для коммерческих банков центральными банками, требуется расчет такого показателя, как мультипликатор ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) денежный</li> <li>2) инвестиционный</li> <li>3) совокупных расходов</li> <li>4) «цена/выручка»</li> </ol>	
Уметь	<p>– ориентироваться в типовых экономических ситуациях, основных вопросах экономической политики;</p> <p>– использовать элементы экономического анализа в своей профессиональной деятельности;</p> <p>– рационально организовать свое экономическое поведение в качестве</p>	<p><b>Практические задания</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Марья Ивановна – домработница. Она тратит по 15 мин. на стирку рубашки и по 45 мин. – на мытье окна. Нарисуйте линию производственных возможностей Марьи Ивановны в рамках 9-ти часового рабочего дня. Как изменится график, если в результате совершенствования технологии на мытье окна Марья Ивановна станет тратить 20 мин.?</li> <li>2. В экономике производится 200 тыс. т молока и 300 тыс. т пшеницы. Альтернативные издержки производства молока = 5. Найти максимально возможный выпуск пшеницы после увеличения выпуска молока на 10%.</li> <li>3. Функция спроса на благо <math>Q_d = 15 - P</math>, функция предложения <math>Q_s = -9 + 3P</math>. Определите равновесие на рынке данного блага. Что произойдет с равновесием, если объем спроса уменьшится на 1 единицу при любом уровне цен?</li> <li>4. Зависимость спроса и предложения выражена формулами <math>Q_d = 94 - 7P</math>, <math>Q_s = 15P - 38</math>. Найти равновесную цену и равновесный объем продаж. Чему равен дефицит или избыток товара при цене 4 рубля за единицу товара?</li> <li>5. В результате роста цены с 4 до 7 долл., объем спроса на товар X упал с 1000 до 800 штук. Определите коэффициент эластичности спроса по цене.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																										
	<p>агента рыночных отношений,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать и объективно оценивать процессы и явления, осуществляющиеся в рамках национальной экономики в целом и отдельного предприятия в частности.</li> <li>– ориентироваться в учебной, справочной и научной литературе.</li> </ul>	<p>6. Цена на товар А выросла со 100 до 200 ден. ед. Спрос на этот товар упал с 3000 до 1000 штук. Спрос на товар В вырос с 500 до 1000. Определите коэффициенты эластичности товара А и В. О каких коэффициентах идет речь?</p> <p>7. Коэффициент перекрестной эластичности <math>E_{x/y} = (-2)</math>. Цена товара Y равна 100 у. е. Определите спрос на товар X, если цена товара Y увеличится на 10 %, а первоначальный спрос на товар X равен 80 т.</p> <p>8. Владелец небольшого магазина ежегодно платит 3 тыс. у. е. аренды, 20 тыс. у. е. заработной платы, 100 тыс. у. е. за сырье, 10 тыс. у. е. за электроэнергию. Стоимость установленного оборудования составляет 200 тыс. у. е., срок его службы 10 лет. Если бы эти средства он положил в банк, то ежегодно получал бы 16 тыс. у. е. дохода. Определите бухгалтерские и экономические издержки.</p> <p>9. Известно, что при <math>L = 30</math> достигается максимум среднего продукта труда, и такое количество ресурса позволяет фирме произвести 120 единиц продукции. Каким будет предельный продукт труда, если занято 29 единиц труда?</p> <p>10. Фирма платит 200 тыс. руб. в месяц за аренду оборудования и 100 тыс. руб. заработной платы. При этом она использует такое количество труда и капитала, что их предельные продукты соответственно равны 0,5 и 1. Использует ли фирма оптимальное сочетание факторов производства с точки зрения максимизации прибыли?</p> <p>11. Фирма работает по технологии, характеризующейся производственной функцией . Во сколько раз увеличится выпуск продукции фирмой, если она в 4 раза увеличит использование обоих ресурсов?</p> <p>12. Функция общих издержек фирмы имеет вид <math>TC=30Q - Q^2</math>. Эта фирма реализует продукцию на рынке совершенной конкуренции по цене 90 руб. Подсчитайте, какую она получает прибыль?</p> <p>13. Определите, какой объем лучше выпускать предприятию, продающему товар по цене, равной 15 у. е., и имеющему следующие затраты на производство и реализацию продукции (см. таблицу). Определите максимальную прибыль.</p> <table border="1" data-bbox="539 1139 1921 1225"> <tr> <td><b>Q</b></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td><b>ТС</b></td> <td>50</td> <td>65</td> <td>75</td> <td>84</td> <td>92</td> <td>102</td> <td>114</td> <td>129</td> <td>148</td> <td>172</td> <td>202</td> <td>252</td> </tr> </table> <p>14. Спрос на продукцию конкурентной отрасли <math>Q_d = 50 - P</math>, а предложение <math>Q_s = 2P - 1</math>. Если у одной фирмы отрасли восходящий участок кривой предельных издержек <math>MC = 3Q + 5</math>, то при каких цене и объеме производства фирма будет максимизировать прибыль?</p> <p>15. Фирма по производству автомобилей приобрела прокат у сталелитейной фирмы на сумму 1500 тыс. долл., покрышки у шинного завода на сумму 600 тыс. долл., комплектующие у различных фирм на сумму 1200 тыс. долл., выплатила заработную плату своим рабочим в размере 1000 тыс. долл., потратила 300 тыс. долл., на</p>	<b>Q</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	<b>ТС</b>	50	65	75	84	92	102	114	129	148	172	202	252	
<b>Q</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																	
<b>ТС</b>	50	65	75	84	92	102	114	129	148	172	202	252																	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>замену изношенного оборудования и продала изготовленные 200 автомобилей по 30 тыс. долл. каждый, при этом прибыль фирмы составила 400 тыс. долл. Определить величину добавленной стоимости автомобильной фирмы.</p> <p>16. Если в экономике страны располагаемый личный доход составляет 550 млрд. долл., чистые инвестиции – 70 млрд. долл., государственные закупки товаров и услуг – 93 млрд. долл., косвенные налоги – 22 млрд. долл., личные сбережения – 13 млрд. долл., амортизация – 48 млрд. долл., экспорт – 27 млрд. долл., импорт – 15 млрд. долл. Определить ВВП.</p> <p>17. В результате роста совокупных расходов номинальный ВВП страны в 2009 г. стал равен 5250 млрд. долл., и темп изменения ВВП по сравнению с 2008 г. составил 5%. Известно, что в 2008 г. номинальный ВВП был равен 4600 млрд. долл., а дефлятор ВВП – 1,15. Определите фазу цикла и темп инфляции 2009 г.</p> <p>18. Потенциальный ВВП составляет 500 млрд. долл., фактический ВВП – 455 млрд. долл., а фактический уровень безработицы – 10%. Когда фактический ВВП сократился на 20%, уровень безработицы вырос на 9,1%. Определите величину коэффициента Оукена и естественный уровень безработицы.</p> <p>19. Функция сбережений имеет вид <math>S = -50 + 0.1Y</math>, автономные инвестиции <math>I = 25</math>. Каким будет равновесный уровень национального производства и дохода <math>Y</math>? а) На основе этой функции составьте функцию потребления. б) Поясните взаимосвязь двух методов определения равновесия логически, аналитически и графически</p> <p>20. Объем производства в цехе в прошлом месяце составил 6500 т. Вся произведенная продукция была продана в том же месяце. Цех выпускает только один вид продукции. Цена единицы выпускаемой цехом продукции составляет 14 000 руб. Среднесписочная численность работников цеха за прошлый месяц составила 524 человека. Определите производительность труда в денежном и натуральном выражении.</p> <p>21. Среднегодовая стоимость основных производственных фондов составила 1200 тыс. руб. в том числе здания и сооружения 337 тыс. руб., оборудование и машины 743 тыс. руб., прочие фонды 120 тыс. руб. Норма амортизации соответственно определены в 2,5%, 8% и 5%. Рассчитать структуру основных производственных фондов и годовые амортизационные отчисления. По зданиям и прочим фондам амортизация начислялась линейным методом, а по оборудованию и машинам методом уменьшаемого остатка (коэффициент ускорения взять равным 2).</p> <p>22. Скорость оборота оборотных средств составляет 6 оборотов за год, объем реализованной продукции предприятия за год составил 854 тыс. руб. Определить сумму денежных средств, находящихся в обороте фирмы.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>23. В результате реконструкции на предприятии увеличится объем производства на 20% и составит 25600 ед. Рассчитать, как изменится себестоимость единицы продукции, если до реконструкции она составляла 1050 руб., условно-постоянные расходы в себестоимости составляют 60%.</p> <p>– 24. Рассчитать чистую прибыль организации, если цена реализации единицы продукции – 267 руб., в т.ч. НДС, общая сумма затрат за месяц – 15000 руб. Объем производства – 100 единиц продукции.</p> <p>25. Выручка от реализации продукции составила 219 млн. руб. Полная себестоимость – 168 млн. руб. Определите рентабельность реализованной продукции</p> <p><b>Задания как закрытой, так и открытой тестовой формы.</b></p> <p>Задание 1 (укажите один вариант ответа). Предоставляя обществу знания о социально-экономическом поведении людей и их групп, экономика выполняет _____ функцию.</p> <p>Варианты ответов: 1) теоретическую 2) практическую 3) методологическую 4) идеологическую</p> <p>Задание 2 (укажите один вариант ответа). На ранних этапах экономического развития общества, когда человек полностью зависит от окружающей среды, имел место _____ технологический способ производства.</p> <p>Варианты ответов: 1) присваивающий 2) простой 3) производящий 4) постоянный</p> <p>Задание 3 (укажите один вариант ответа). Больше всего условиям совершенной конкуренции соответствует рынок ...</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) пшеницы</li> <li>2) стали</li> <li>3) услуг парикмахерских</li> <li>4) автомобилей</li> </ol> <p>Задание 4 (выберите не менее двух вариантов). Особенностями рынка с монополистической конкуренцией являются ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) наличие множества продавцов и покупателей</li> <li>2) влияние на уровень цен в довольно узких рамках</li> <li>3) отсутствие товаров-заменителей</li> <li>4) несовершенная информированность продавцов и покупателей об условиях рынка</li> </ol> <p>Задание 5 (выберите не менее двух вариантов). На графике показана модель «AD–AS» (совокупный спрос – совокупное предложение). Если кривая совокупного спроса пересекает кривую совокупного предложения на горизонтальном участке, то увеличение совокупного спроса ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) увеличит реальный объем производства</li> <li>2) не изменит уровня цен</li> <li>3) не изменит реального объема производства</li> <li>4) повысит цены</li> </ol> <p>Задание 6 (выберите не менее двух вариантов). Инвестиции в запасы ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) осуществляются с целью сглаживания колебаний объемов производства при неизменном объеме продаж</li> <li>2) осуществляются в связи с технологическими особенностями производства</li> <li>3) связаны с расходами домашних хозяйств на приобретение домов, квартир</li> <li>4) связаны с расширением применяемого основного капитала</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	<p>– методами и приемами анализа экономических явлений и процессов на уровне экономики в целом и на уровне отдельного предприятия;</p> <p>– практическими навыками использования экономических знаний на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике;</p> <p>– на основании теоретических знаний принимать решения на уровне экономики в целом и на уровне отдельного предприятия;</p> <p>– самостоятельно приобретать, усваивать и применять экономические знания, наблюдать, анализировать и объяснять экономические явления, события, ситуации.</p>	<p><b>Кейс-задания, состоящие из описания ситуации и вопросов к ней.</b></p> <p><b>Кейс 1</b></p> <p>В государстве Арденция уровень инфляции за последние три года составил соответственно: 100 %, 130 % и по итогам текущего года – 150 %. Реальный уровень объема производства за рассматриваемый период снизился в пять раз и стабилизировался в этой точке. Величина государственного долга на начало последнего в рассматриваемом периоде года равна 200 агров, номинальная ставка процента по которому равна 35 %.</p> <p>Состояние бюджета характеризуется также тем, что номинальные государственные расходы без платежей по обслуживанию долга выросли на 100% и по итогам последнего года составили 50 агров, номинальные налоговые поступления снизились и составили за последний год 80 агров.</p> <p><b>Задание 1:</b></p> <p>Номинальная величина сальдо государственного бюджета данной страны в текущем году равна _____ агров.</p> <p><b>Задание 2:</b></p> <p>Экономическая ситуация, сложившаяся в Арденции, называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) стагфляцией</li> <li>2) стагнацией</li> <li>3) спадом</li> <li>4) естественной инфляцией</li> </ol> <p><b>Задание 3:</b></p> <p>В измерении итогов экономической деятельности за тот или иной период времени существуют номинальные и реальные стоимостные величины. К последним относятся ...</p> <p>Укажите один вариант ответа</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) уровень безработицы, темп инфляции, значение коэффициенты Оукена</li> <li>2) общая величина доходов государственного бюджета, величина процентов, идущих на обслуживание внешнего долга, изменение заработной платы наемных работников без учета изменения уровня цен</li> <li>3) доходы государственного бюджета от таможенных пошлин, уплачиваемые по внешнему долгу проценты, выплаты материнского капитала в будущем, на период трех лет</li> <li>4) общие расходы государственного бюджета, поступления от уплаты косвенных налогов, изменение пенсий и социальных пособий относительно прошлых периодов с учетом индекса инфляции</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><b>Кейс 2</b></p> <p>Спрос и предложение на сигареты описываются уравнениями: <math>P_d = 50 - Q_d</math> и <math>P_s = 10 + Q_s</math>, где <math>P_d</math> – цена спроса, <math>P_s</math> – цена предложения, <math>Q_d</math> – объем спроса, <math>Q_s</math> – объем предложения. Государство, имея возможность регулирования рыночного ценообразования, решило использовать косвенный метод регулирования – ввести налог в размере 2 ден. единицы с каждой единицы проданного товара.</p> <p><b>Задание 1:</b> Подобное вмешательство государства в процесс рыночного ценообразования преследует цель ... Укажите один вариант ответа</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) увеличения производства и потребления сигарет</li> <li>2) снижения производства и потребления сигарет</li> <li>3) поддержать потребителей сигарет</li> <li>4) поддержать производителей сигарет</li> </ol> <p><b>Задание 2:</b> Подобное вмешательство государства в рыночное ценообразование приведет к сдвигу кривой _____ и _____ равновесного объема продаж. Выберите не менее двух вариантов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) сокращению</li> <li>2) предложения вправо вниз</li> <li>3) увеличению</li> <li>4) предложения влево вверх</li> </ol> <p><b>Задание 3:</b> В результате государственного вмешательства в процесс рыночного ценообразования путем введения налога бюджет будет пополнен на сумму ____ ден. единиц.</p> <p><b>Кейс 3.</b> Известно, что в общественной жизни экономические отношения занимают особое место, формируя своим со-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>держанием, в том числе, тип экономической системы. Экономика как хозяйственная деятельность общества имеет свои причины и особенности, являющиеся предметом изучения многих ученых на протяжении последних тысячелетий.</p> <p>Задание 1 (укажите один вариант ответа).  Основной причиной возникновения и развития экономических отношений является _____ большей части благ, называемых экономическими.</p> <p>Варианты ответов:  1) редкость  2) неограниченность  3) исчерпаемость  4) материальная форма</p> <p>Задание 2 (выберите не менее двух вариантов).  Примерами экономических благ, которые отличаются свойством редкости, могут служить ...</p> <p>Варианты ответов:  1) лесные ресурсы  2) кондиционер  3) солнечный свет  4) воздух</p> <p>Задание 3 (установите соответствие между объектами задания и вариантами ответа).  Установите соответствие между названиями стадий общественного производства и их содержанием.</p> <p>1. Производство  2. Распределение  3. Потребление</p> <p>Варианты ответов:  1) процесс создания полезного продукта  2) определение доли каждого человека в произведенном продукте  3) использование созданных материальных и духовных благ и услуг для удовлетворения человеческих потребностей</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																		
		<p>4) процесс обмена одних продуктов на другие</p> <p><b>Кейс 4</b></p> <p>Средняя стоимость основных средств предприятия по группа в текущем году составляла (в млн. руб.): здания – 25, сооружения – 5, машины и оборудование 50, в том числе установленное в начале года - 10.</p> <p>Норма амортизации для пассивной части составляет 5%, для активной – 15%. Метод амортизации – линейный. Для нового. Работающего 1 год оборудования, применяется метод суммы числе лет.</p> <p>Численность работающих на предприятии приведена в таблице:</p> <table border="1" data-bbox="595 687 1865 930"> <thead> <tr> <th>Категория</th> <th>Численность, чел.</th> <th>Среднемесячная заработная плата, руб.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Основные рабочие</td> <td>50</td> <td>25000</td> </tr> <tr> <td>Вспомогательные рабочие</td> <td>30</td> <td>22000</td> </tr> <tr> <td>Руководители</td> <td>10</td> <td>40000</td> </tr> <tr> <td>Специалисты</td> <td>12</td> <td>35000</td> </tr> <tr> <td>Служащие</td> <td>2</td> <td>20000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Страховые взносы в государственные внебюджетные социальные фонды – 30%.</p> <p>Годовой объем производства составляет 1000000 единиц продукции. На производство единицы продукции затрачено сырья, материалов и энергетических ресурсов на сумму 152 руб. прочие затраты – в структуре себестоимости составляют 20%.</p> <p>Вся продукция была реализована по средней цене 250 руб. за единицу.</p> <p>Рассчитайте фондоотдачу, производительность труда, себестоимость единицы продукции, прибыль предприятия, критический выпуск (доля условно-постоянных расходов – 25%), рентабельность продукции.</p>	Категория	Численность, чел.	Среднемесячная заработная плата, руб.	Основные рабочие	50	25000	Вспомогательные рабочие	30	22000	Руководители	10	40000	Специалисты	12	35000	Служащие	2	20000	
Категория	Численность, чел.	Среднемесячная заработная плата, руб.																			
Основные рабочие	50	25000																			
Вспомогательные рабочие	30	22000																			
Руководители	10	40000																			
Специалисты	12	35000																			
Служащие	2	20000																			
Знать	<p>– принципы, формы и методы финансирования научно-технической продукции</p> <p>– формы государственной поддерж-</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проблемы анализа рынка научно-технической продукции.</li> <li>2. Принципы, формы и методы финансирования научно-технической продукции.</li> <li>3. Источники финансирования научной, научно-технической и инновационной деятельности.</li> <li>4. Формы государственной поддержки инновационной деятельности в России.</li> <li>5. Научно-техническая политика России.</li> </ol>	Продвижение научной продукции																		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	ки инновационной деятельности в России		
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выделять особенности продвижения товара и пути его совершенствования в условиях Российского рынка научной продукции</li> <li>– анализировать рынок научно-технической продукции</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Провести анализ конкурентов при продвижении инновации</li> <li>2. Провести анализ потребителей инновации</li> </ol>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– профессиональным языком в области продвижения научной продукции</li> <li>– методами стимулирования сбыта продукции, способами оценивания значимости и практической пригодности инновационной продукции</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Источниками финансирования инновационных проектов.</li> <li>2. Формы финансирования инновационной деятельности.</li> <li>3. Формы государственной поддержки инновационной деятельности.</li> <li>4. Нетрадиционные меры государственной поддержки.</li> <li>5. Жизненный цикл нововведений. Научно-производственный цикл.</li> </ol>	
Знать	- основные определения и понятия дисциплины «Производственный менеджмент»	<p>Перечень тем для подготовки к экзамену по дисциплине «Производственный менеджмент»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные понятия, функции и элементы операционного менеджмента коммерческого предприятия</li> <li>– Производство и услуги в операционном менеджменте коммерческого предприятия</li> <li>– Основные модели организации и системы управления операциями</li> </ul>	Производственный менеджмент



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>- основные методы исследований, используемых в области экономики и управления производством</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Механизмы менеджмента: средства и методы управления. Выбор альтернатив эффективного управления.</li> <li>- Особенности, функции задачи, основные принципы и методы оценки уровня организации производственного процесса</li> <li>- «Теория ограничений» - понятие и особенности</li> <li>- Особенности определения «узких мест»</li> <li>- Управление операционной системой на основе «теории ограничений»</li> <li>- Особенности построения календарного плана производства и плана-графика производства.</li> <li>- Распределение ресурсов для выполнения производственной программы</li> <li>- Сущность, понятие и особенности эффекта операционного рычага</li> <li>- Условия осуществления безубыточности производственной программы</li> <li>- Сущность, понятие и особенности, функции задачи, основные принципы планирования себестоимости, стоимости и прибыли</li> <li>- Особенности планирования бюджета полной себестоимости, бюджета продаж и бюджета прибыли и убытков предприятия</li> <li>- Сущность, понятие виды и особенности экономических и производственных рисков</li> <li>- Управление рисками</li> <li>- Сущность, понятие и особенности, функции задачи, основные принципы и методы определения эффективности деятельности предприятия</li> <li>- Особенности оценки эффективности деятельности предприятия</li> <li>- Плановые расчеты и показатели оценки эффективности деятельности предприятия</li> </ul> <p>Проверочный тест:</p> <p>1. На какой фазе жизненного цикла товара основное внимание управления сосредоточено на отработке конструкции на технологичность и освоении устойчивого выпуска товара с минимально возможными производственными издержками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) введение;</li> <li>б) рост;</li> <li>в) зрелость;</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>г) спад.</p> <p>2. Для какого вида исследований в наибольшей степени характерна неопределенность содержания и оценок:</p> <p>а) фундаментальные; б) поисковые; в) прикладные; г) ОКР.</p> <p>3. На какой стадии разработки оформляются конструкторские документы, предназначенные для изготовления и испытания опытного образца (опытной партии):</p> <p>а) технического задания;</p> <p>б) технического предложения;</p> <p>в) эскизного проекта;</p> <p>г) технического проекта;</p> <p>д) рабочей документации.</p> <p>4. Какой технологический процесс разрабатывается для изготовления предметов с различными конструктивными, но общими технологическими признаками:</p> <p>а) единичный; б) типовой; в) групповой; г) правильный ответ отсутствует.</p> <p>5. Что такое “критический путь” на сетевом графике:</p> <p>а) это наименее обеспеченная ресурсами непрерывная цепочка работ от исходного к завершающему событию сети;</p> <p>б) это наименее протяженная во времени непрерывная цепочка работ от исходного к завершающему событию сети;</p> <p>в) это наиболее протяженная во времени непрерывная цепочка работ от исходного к завершающему событию сети;</p> <p>г) это непрерывная цепочка наиболее ресурсоемких работ от исходного к завершающему событию сети.</p> <p>6. Если имеется возможность определить (задать) вероятность благоприятного и неблагоприятного исхода при принятии решения, то такая ситуация в терминах теории принятия решений классифицируется как:</p> <p>а) условия определенности;</p> <p>б) условия риска;</p> <p>в) условия неопределенности;</p>	


Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>г) правильный ответ отсутствует.</p> <p>7. Какая из систем сетевого планирования и управления позволяет учесть возможность вероятностного разветвления хода развития работ:</p> <p>а) СРМ;  б) PERT/ Time;  в) PERT/ Cost;  г) GERT.</p> <p>8. Как классифицируется в терминах теории массового обслуживания система, в которой реализуется многооперационный рабочий процесс с параллельно работающими на операциях несколькими рабочими местами:</p> <p>а) одноканальная однофазная система обслуживания;  б) одноканальная многофазная система обслуживания;  в) многоканальная однофазная система обслуживания;  г) многоканальная многофазная система обслуживания.</p> <p>9. Организационное проектирование участков, цехов, заводов выполняется в случае, когда для перехода на выпуск новой продукции необходимо:</p> <p>а) создание нового производства;  б) реконструкция действующего производства;  в) техническое перевооружение действующего производства;  г) все из перечисленного верно.</p>	
Уметь	<p>- приобретать знания в области экономики предприятия и управления производством</p> <p>- объяснять (выявлять и строить) типичные модели экономических и</p>	<p>Практические задания</p> <p>1. Изучаются три варианта вложения средств в некоторый трехлетний инвестиционный проект, в котором предполагается получить доход за первый год - 25 млн. руб., за второй - 30 млн. руб., за третий 50 млн. руб. Поступления доходов происходят в конце соответствующего года, а норма доходности прогнозируется на первый год - 10 %, на второй - 15 %, на третий - 20 %. Какие из изучаемых вариантов строительства являются выгодными, если в проект требуется сделать начальные капитальные вложения в размере: 1 вариант строительства - 70 млн. руб., 2 вариант строительства - 75 млн. руб., 3 вариант строительства - 80 млн. руб.</p> <p>2. Предприятие владеет машиной, которая была полностью амортизирована и может быть продана по рыночной стоимости. Есть возможность купить новую машину для замены старой. В этом случае ожидается сокращение</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																											
	<p>управленческих задач; применять экономические знания в профессиональной деятельности; корректно выражать и аргументированно обосновывать принятие управленческих решений в профессиональной деятельности</p>	<p>издержек производства. Увеличение выпуска товарной продукции не предполагается. Выгодна ли покупка новой машины, если предприятие требует 10%-ную годовую реальную норму дохода на инвестиции?</p> <p>Таблица 5 Исходные данные</p> <table border="1" data-bbox="517 475 1944 683"> <thead> <tr> <th>Продажная цена старой машины, тыс.руб.</th> <th>Цена приобретения новой машины, тыс.руб.</th> <th>Годовая сумма сокращения издержек производства от использования новой машины, тыс. руб.</th> <th>Срок использования новой машины, лет</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>80</td> <td>500</td> <td>70</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>5. По проекту производится немедленная покупка оборудования стоимостью \$110,000, ежегодное поступление денежных средств - \$24,400 в течение пяти лет. Закупленное оборудование в связи с устареванием через пять лет будет стоить \$10,000. Амортизация производится по прямолинейному методу. Вычислить доходность задействованного капитала.</p> <p>№3</p> <p>Предприятие специализируется на выпуске двух изделий – А и В. Маркетинговые исследования показали, что в планируемом году емкость рынка по продукту А составит 4800 тыс. шт., а по продукту В – 3300 тыс. шт. Предприятие планирует занять 10% на рынке каждого вида изделия. Сезонные колебания на продукцию предприятия представлены в табл.1.</p> <p>Таблица 1.</p> <p>Сезонные колебания спроса на продукцию предприятия</p> <table border="1" data-bbox="517 1023 1944 1410"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Изделия</th> <th colspan="12">Спрос по месяцам, тыс. шт.</th> </tr> <tr> <th>Январь</th> <th>Февраль</th> <th>Март</th> <th>Апрель</th> <th>Май</th> <th>Июнь</th> <th>Июль</th> <th>Август</th> <th>Сентябрь</th> <th>Октябрь</th> <th>Ноябрь</th> <th>Декабрь</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>240</td> <td>340</td> <td>580</td> <td>620</td> <td>820</td> <td>480</td> <td>430</td> <td>380</td> <td>240</td> <td>240</td> <td>240</td> <td>190</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>270</td> <td>270</td> <td>270</td> <td>270</td> <td>270</td> <td>280</td> <td>280</td> <td>280</td> <td>280</td> <td>280</td> <td>270</td> <td>280</td> </tr> </tbody> </table>	Продажная цена старой машины, тыс.руб.	Цена приобретения новой машины, тыс.руб.	Годовая сумма сокращения издержек производства от использования новой машины, тыс. руб.	Срок использования новой машины, лет	80	500	70	5	Изделия	Спрос по месяцам, тыс. шт.												Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	А	240	340	580	620	820	480	430	380	240	240	240	190	В	270	270	270	270	270	280	280	280	280	280	270	280	
Продажная цена старой машины, тыс.руб.	Цена приобретения новой машины, тыс.руб.	Годовая сумма сокращения издержек производства от использования новой машины, тыс. руб.	Срок использования новой машины, лет																																																											
80	500	70	5																																																											
Изделия	Спрос по месяцам, тыс. шт.																																																													
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь																																																		
А	240	340	580	620	820	480	430	380	240	240	240	190																																																		
В	270	270	270	270	270	280	280	280	280	280	270	280																																																		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																										
		<p>Рассчитать величины запасов готовой продукции каждого вида на складе по месяцам и среднегодовые при условии равномерного производства продукции и реализации ее с учетом сезонных колебаний спроса и начального запаса продукции А на складе на 01.01. в размере 71 тыс. шт.</p> <p>Пояснения к решению.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить планируемый объем реализации продукции на год и по месяцам.</li> <li>2. Рассчитать ежемесячный объем производства при условии равномерного производства.</li> <li>3. Рассчитать запасы готовой продукции на складе по каждому виду изделия. Расчеты рекомендуется проводить в таблице (форму см. табл.2)</li> </ol> <table border="1" data-bbox="517 724 1946 1072"> <thead> <tr> <th colspan="6">Расчет запасов готовой продукции на складе</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Месяц</th> <th rowspan="2">Объем производства</th> <th rowspan="2">Объем производства</th> <th colspan="3">Запасы на складе по месяцам</th> <th rowspan="2"></th> </tr> <tr> <th>на начало</th> <th>изменения</th> <th>на конец</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Итого</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Среднегодовые запасы продукции на складе</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Начальный запас продукции на 01.01 следующего года</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Расчет запасов готовой продукции на складе						Месяц	Объем производства	Объем производства	Запасы на складе по месяцам				на начало	изменения	на конец																						Итого							Среднегодовые запасы продукции на складе							Начальный запас продукции на 01.01 следующего года							
Расчет запасов готовой продукции на складе																																																													
Месяц	Объем производства	Объем производства	Запасы на складе по месяцам																																																										
			на начало	изменения	на конец																																																								
Итого																																																													
Среднегодовые запасы продукции на складе																																																													
Начальный запас продукции на 01.01 следующего года																																																													
Владеть	- способами демонстрации умения анализировать ситуацию; навыками экономической оценки результатов деятельности в различных сферах - навыками и методами обобщения результатов органи-	<p>Каковы периоды окупаемости каждого из следующих проектов (данные в таблице)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При условии, что вы хотите использовать метод окупаемости, и период окупаемости равен двум годам, на какой из проектов вы согласитесь?</li> <li>2. Если период окупаемости равен трём годам, какой из проектов вы выберете?</li> <li>3. Если альтернативные издержки составляют 10 %, какие проекты будут иметь положительные чистые текущие стоимости?</li> <li>4. «В методе окупаемости слишком большое значение уделяется потокам денежных средств, возникающим за пределами периода окупаемости». Верно ли это утверждение?</li> <li>5. «Если фирма использует один период окупаемости для всех проектов, вероятно, она одобрит слишком много краткосрочных проектов». Верно, или неверно?</li> </ol>																																																											

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>зационно - управленческих решений; практическими умениями и навыками использования основных экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах</p>	<p>Проектом предусмотрено приобретение машин и оборудования на сумму 150000 у.е.. Инвестиции осуществляются равными частями в течение двух лет. Расходы на оплату труда составляют 50000 у.е., материалы – 25000 у.е.. Предполагаемые доходы ожидаются во второй год в объеме 75000 у.е., третий - 80000 у.е., четвертый - 85000 у.е., пятый - 90000 у.е., шестой - 95000 у.е., седьмой - 100000 у.е. Оцените целесообразность проекта при цене капитала 12% и если это необходимо предложите меры по его улучшению</p>	
Знать	<p>– понятийно-категориальный аппарат <b>технологического предпринимательства</b>, специфику и возможности его использования в различных сферах профессиональной деятельности;</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сущность и свойства инноваций.</li> <li>– Модели инновационного процесса и их характеристика.</li> <li>– Роль предпринимателя в инновационном процессе.</li> <li>– Классификация инноваций и их характеристика.</li> <li>– Сущность и основные разделы бизнес-плана.</li> <li>– Основные виды маркетинговых исследований, их характеристика.</li> <li>– Методы маркетинговых исследований.</li> <li>– Оценка рынка и целевой сегмент.</li> <li>– Особенности продаж инновационных продуктов.</li> <li>– Методы разработки и жизненный цикл продукта.</li> <li>– Концепция Customerdevelopment.</li> <li>– Методы моделирования потребностей потребителей.</li> <li>– Понятие, методики и этапы развития стартапа.</li> <li>– Понятие и особенности коммерческого НИОКР.</li> <li>– Источники и инструменты финансирования предпринимательских проектов.</li> <li>– Понятие и критерии оценки инвестиционной привлекательности предпринимательских проек-</li> </ul>	Технологическое предпринимательство

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>гов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Денежные потоки предпринимательского проекта.</li> <li>– Понятие и типология рисков предпринимательского проекта.</li> <li>– Методы количественного анализа рисков предпринимательского проекта.</li> <li>– Инновационная среда и ее структура.</li> <li>– Инновационный потенциал предпринимательского проекта (компании).</li> <li>– Сущность и структура национальных инновационных систем.</li> <li>– Понятие и элементы инновационной инфраструктуры.</li> <li>– Государственная инновационная политика.</li> </ul>	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать понятийно-категориальным аппаратом <b>технологического предпринимательства</b>;</li> <li>– определять специфику и возможности использования понятийно-категориального аппарата технологического предпринимательства в различных сферах профессиональной деятельности;</li> </ul>	<p>Примерные практические задания для зачета:</p> <p>1. Поясните, к какой гипотезе и к какой модели инновационного процесса – «push» или «pull» относятся процессы, связанные с созданием:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- светодиодного фонаря;</li> <li>- нержавеющей стали;</li> <li>- кондиционера;</li> <li>- DVD-дисков.</li> </ul> <p>2. Используя схему, изображенную ниже, раскройте императивные отличия предпринимателя от менеджера, промоутера и изобретателя. Определите, в чем разница между ними по следующим направлениям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- мотивация их действий;</li> <li>- методы реализации новой идеи;</li> <li>- использование ресурсов, формы и методы привлечения необходимых ресурсов, ответственность;</li> <li>- отношение к организационной структуре.</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p style="text-align: center;">Оценочные средства</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Рис. Матрица «Креативность – управленческие навыки»</p> <p>3. Проанализируйте и сравните, какое влияние на существующие рынки оказывают радикальные (базисные) и улучшающие (поддерживающие) инновации. Охарактеризуйте инновации, приведенные ниже, в зависимости от глубины вносимых изменений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- новая операционная система Windows 10, расширяющая возможности пользователя, в том числе сетевые, развитие технологий защиты и безопасности.;</li> <li>-криптовалюта, представляющая собой цифровой актив, учет которого децентрализован, актив защищен от подделки или кражи за счет использования криптографии и распределенной компьютерной сети.</li> </ul> <p>4. Выясните, какой тип информации необходимо в первую очередь получить во время маркетингового исследования, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компания, занимающаяся разработкой приложения по доставке еды, нашла уникальную на рынке нишу - приготовление и доставка домашней еды по запросу соседей;</li> <li>- компания оценивает возможность открытия завода и переноса производства на локальный рынок для большего его освоения.</li> </ul> <p>5. В ходе подготовки обоснования предпринимательского проекта были рассмотрены условия снабжения производством необходимыми материалами условия сбыта готовой продукции. Материалы, используемые в производстве, будут оплачены 60 % в текущем месяце, 40 % – в следующем. Запас сырья материалов создается на месяц. Продукция будет реализована в том же месяце кредитоплатой покупателями через два месяца. Месячная периодичность закупок материалов вывоза готовой продукции сохранится на весь период жизни проекта. Ежемесячный расход сырья материалов составляет 1 500 тыс. руб.; ежемесячные продажи готовой продукции –</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>2 600 тыс. руб. Определите необходимую сумму финансовых средств, инвестируемых в предстоящем периоде оборотный капитал.</p> <p>6. Оцените уровень эффективности проекта, предполагающего приобретение оборудования, с двухлетним сроком реализации, используя показатели NPV и PI, если инвестиционные затраты составляют 1500 тыс. руб., дисконтная ставка – 11 %, величина чистого денежного потока за первый год – 950 тыс. руб. и за второй год – 600 тыс. руб.</p>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>– навыками выявления специфики и возможностей использования понятийно-категориального аппарата технологического предпринимательства в различных сферах профессиональной деятельности;</li> </ul>	<p>Комплексное задание по разработке предпринимательского проекта и его презентации:          Разработайте и сформируйте PPT-презентацию Вашего сквозного проекта по следующим пунктам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «наименование предпринимательского проекта, авторы»;</li> <li>- «маркетинг, оценка рынка» (продаваемый продукт, цена, каналы дистрибуции, продвижение);</li> <li>- «productdevelopment, разработка продукта» (традиционные аналоги, новизна, преимущества, инвестиционные затраты, производственная себестоимость);</li> <li>- «customerdevelopment, выведение продукта на рынок» (перечень мероприятий по выводу продукта на рынок, их стоимость);</li> <li>- «инструменты привлечения финансирования» (виды источников финансирования, их преимущества и недостатки);</li> <li>- «оценка инвестиционной привлекательности проекта»;</li> <li>- «риски проекта» (основные риски и инструменты их преодоления).</li> </ul>	
<b>ОК-4 – способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности</b>			
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные правовые понятия;</li> <li>– основные источники права;</li> <li>– принципы применения юридической</li> </ul>	<p><b>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие, признаки государства</li> <li>2. Форма правления: понятие, виды</li> <li>3. Форма государственного устройства: понятие, виды</li> <li>4. Государственный режим: понятие, виды.</li> <li>5. Конституция Российской Федерации – основной закон государства.</li> <li>6. Форма правления Российской Федерации.</li> </ol>	Правоведение

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	ответственности.	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Система органов государственной власти в Российской Федерации.</li> <li>8. Президент Российской Федерации.</li> <li>9. Федеральное Собрание Российской Федерации.</li> <li>10. Правительство Российской Федерации.</li> <li>11. Система судов в Российской Федерации.</li> <li>12. Особенности федеративного устройства России.</li> <li>13. Понятие и сущность права.</li> <li>14. Источники права.</li> <li>15. Система законодательства Российской Федерации. Нормативно-правовые акты, их виды.</li> <li>16. Отрасли российского права.</li> <li>17. Правонарушение: понятие, признаки, виды.</li> <li>18. Юридическая ответственность, понятие и виды.</li> <li>19. Предмет и метод гражданского права.</li> <li>20. Субъекты и объекты гражданского права.</li> <li>21. Правоспособность и дееспособность физических лиц.</li> <li>22. Юридические лица: понятие, виды, особенности создания и прекращения деятельности.</li> <li>23. Гражданско-правовые сделки, их виды, формы и условия действительности.</li> <li>24. Понятие права собственности. Вещные права лица, не являющегося собственником.</li> <li>25. Основания приобретения права собственности.</li> <li>26. Основания прекращения права собственности.</li> <li>27. Виды гражданско-правовых договоров и способы обеспечения их исполнения.</li> <li>28. Наследование по закону и по завещанию.</li> <li>29. Заключение брака.</li> <li>30. Прекращение брака. Признание брака недействительным.</li> <li>31. Имущественные права супругов.</li> <li>32. Права и обязанности родителей и детей.</li> <li>33. Алиментные обязательства (субъекты, условия и порядок выплаты).</li> <li>34. Лишение родительских прав.</li> <li>35. Предмет трудового права.</li> <li>36. Трудовой договор: условия, стороны, порядок заключения.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		37. Порядок приема на работу. Испытательный срок. 38. Понятие и виды рабочего времени 39. Время отдыха 40. Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. 41. Материальная ответственность работника: понятие, основания и порядок применения. 42. Материальная ответственность работодателя: понятие, основания и порядок применения. 43. Прекращение трудового договора. 44. Предмет и метод административного права. 45. Субъекты административного права. 46. Государственная служба. 47. Административные правонарушения и административная ответственность. Состав административного проступка. 48. Административные взыскания. Наложение административного взыскания. 49. Определение государственной тайны. 50. Предмет и метод уголовного права. 51. Понятие преступления. Категории преступлений. 52. Состав преступления. 53. Уголовная ответственность за совершение преступлений. 54. Предмет и метод экологического права. 55. Источники экологического права. 56. Право общего и специального природопользования.	
Уметь	– ориентироваться в системе законодательства; – определять соотношение юридического содержания норм с реальными событиями общественной жизни;	<b>Примерные тесты:</b> 1. Органы законодательной власти в России подразделяются на две категории – федеральные и региональные – федеральные и муниципальные – общие и специальные – полномочные и региональные  2. Единственным критерием отграничения административного правонарушения от преступления является	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать документы правового характера;</li> <li>– приобретать знания в области права;</li> <li>– корректно выражать и аргументированно обосновывать свою юридическую позицию.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– степень общественной опасности</li> <li>– форма вины</li> <li>– объект посягательства</li> <li>– объективная сторона административного правонарушения</li> </ul> <p>3. Не является основанием для отказа гражданину в допуске к государственной тайне</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– его временная нетрудоспособность</li> <li>– признание судом гражданина недееспособным</li> <li>– признание его особо опасным рецидивистом</li> <li>– наличие у гражданина судимости</li> </ul> <p>4. За нарушение дисциплины труда к работнику может быть применен (-о)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выговор</li> <li>– лишение свободы</li> <li>– штраф</li> <li>– предупреждение</li> </ul> <p><b>Примерные практические задания</b> Используя статьи Конституции Российской Федерации, сосчитайте количество субъектов Российской Федерации: республик, краёв, областей, автономных округов, автономных областей, городов федерального значения. Укажите, какие новые субъекты Российской Федерации появились за последнее время. <b>Аргументируйте свой ответ со ссылкой на статьи Конституции РФ.</b></p>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками анализа и разрешения юридических ситуаций;</li> <li>– практическими</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания:</b> Составьте текст завещания, включив следующие условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- несколько наследников</li> <li>- одного наследника по закону лишить наследства</li> <li>- определить завещательное возложение</li> </ul>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>навыками совершения юридических действий в соответствии с законом;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками составления претензий, заявлений, жалоб по факту неисполнения или ненадлежащего исполнения прав;</li> <li>– способами совершенствования правовых знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</li> </ul>	<p>- определить завещательный отказ</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия и определения федерального закона «О науке и государственной научно-технической политике»</li> <li>– основные понятия и определения федерального закона об инновационной деятельности и о государственной инновационной по-</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация научно-технической продукции.</li> <li>2. Понятие и правовое содержание результатов научной и научно-технической деятельности.</li> <li>3. Основные цели и принципы государственной научно-технической политики.</li> <li>4. Порядок и особенности выполнения научно-исследовательских работ по государственным контрактам.</li> <li>5. Научно-техническая продукция как товар особого рода.</li> </ol>	Продвижение научной продукции

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	литике		
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять правовые знания в профессиональной деятельности</li> <li>– приобретать знания в области правового обеспечения продвижения научной продукции</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить объем правовой защиты патентообладателей или авторов изобретения.</li> <li>2. Определить соответствие заявки на изобретение условиям патентоспособности</li> </ol>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основными терминами и понятиями в области продвижения научной</li> <li>– знаниями о научно-технической политике России</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Научно-техническая продукция: понятие, виды.</li> <li>2. Понятие научной деятельности, показатели ее характеризующие, источники финансирования.</li> <li>3. Показатели характеризующие научную деятельность.</li> <li>4. Особенности оценки качества для научно-технической продукции</li> </ol>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– действующие нормативные документы и методические материалы, регулирующие процессы коммерциализации сложных технологий, технологического предпринимательства и управления инновационными проектами;</li> </ul>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятия интеллектуальной собственности и ее охраны.</li> <li>2. Общие свойства интеллектуальной собственности. Интеллектуальные права.</li> <li>3. Авторское право и патентное право.</li> <li>4. Системы патентования.</li> <li>5. Процедура патентования.</li> <li>6. Секреты производства (ноу-хау).</li> <li>7. Правовые инструменты приобретения и коммерциализации интеллектуальной собственности.</li> <li>8. Средства индивидуализации юридических лиц, товаров, работ, услуг.</li> <li>9. Типы лицензирования интеллектуальной собственности и их применение.</li> <li>10. Расчет цены лицензии и виды лицензионных вознаграждений.</li> </ol>	Технологическое предпринимательство

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	<p>– идентифицировать корректные нормативные документы и методические материалы, регулирующие процессы коммерциализации сложных технологий, технологического предпринимательства и управления инновационными проектами, применять их;</p>	<p>Примерные практические задания для зачета:</p> <p>1. В связи с выполнением конкретного задания работодателя работник-инженер в нерабочее время 28 сентября 2016 г. разработал устройство для спутникового мониторинга местоположения групп и отдельных людей, о чем письменно уведомил работодателя. Работодатель ничего работнику по поводу этой разработки не сообщил, а 24 февраля 2017 г. подал в отношении нее в Роспатент заявку на выдачу патента на полезную модель, указав работника в качестве автора и выплатив ему вознаграждение, оговоренное в трудовом договоре. Впоследствии патент работодателю на эту полезную модель был выдан, работодатель принял исключительное право на нее к бухгалтерскому учету и предоставил право ее использования своему партнеру, который начал производство таких устройств. Выясните, вправе ли инженер оспаривать выдачу патента и требовать от работодателя компенсаций за нарушение исключительного права инженера на данную разработку.</p> <p>2. Сотрудник, работающий в компании по трудовому договору, по своей инициативе в рабочее время нарисовал для нее логотип (авторское произведение – объект графики). Создание логотипов в трудовые обязанности сотрудника не входило. Данный логотип компания зарегистрировала в качестве изобразительного товарного знака и получила соответствующее свидетельство. Выясните, сможет ли дизайнер требовать отмены регистрации данного знака.</p>	
Владеть	<p>– навыками идентификации и применения корректных нормативных документов и методических материалов, регулирующих процессы коммерциализации сложных технологий, технологического предпринимательства и управления инновационными проектами;</p>	<p>Комплексное задание по разработке предпринимательского проекта и его презентации:          Разработайте и сформируйте РРТ-презентацию Вашего сквозного проекта по следующим пунктам:          - «нематериальные активы и охрана интеллектуальной собственности» (IP- стратегия проекта – способы защиты интеллектуальной собственности);          - «выбор модели коммерциализации – трансфер технологий и лицензирование, стартап, коммерческий НИОКР» (обоснование рациональности выбора модели коммерциализации).</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
<b>ОК-5 – способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</b>			
Знать	<p>базовые лексические единицы по изученным темам на иностранном языке;</p> <p>– базовые грамматические конструкции, характерные для устной и письменной речи;</p> <p>– лингвострановедческие и социокультурные особенности стран, изучаемого языка.</p>	<p>Оценочные средства для зачета (1-2 семестр)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соотнесите слова и выражения с их русскими эквивалентами</li> <li>2. Исправьте грамматические ошибки в каждом из предложений.</li> <li>3. Выберите правильный ответ на вопросы лингвострановедческого характера</li> </ol> <p>Оценочные средства для экзамена (3 семестр)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прочитайте текст и озаглавьте его</li> <li>2. Выполнение итогового теста</li> </ol>	Иностранный язык
Уметь	<p>читать и извлекать информацию из адаптированных иноязычных текстов;</p> <p>делать краткие сообщения (презентации) на иностранном языке;</p> <p>оформлять ин-</p>	<p>Оценочные средства для зачета (1-2 семестр)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прочитайте текст и определите, является высказывание истинным или ложным.</li> <li>2. Дополните диалог, используя предложенные ниже реплики</li> <li>3. Составьте план ответа к одной из предложенных тем</li> </ol> <p>Оценочные средства для экзамена (3 семестр)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прочитайте текст и заполните пропуски подходящими по смыслу словами</li> <li>2. Выпишите предложения из текста, передающие его основную идею</li> <li>3. Расположите части письма в правильной последовательности</li> </ol>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	формацию в виде письменного текста.		
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками устной и письменной речи на иностранном языке;</li> <li>- основными видами чтения (изучающее, поисковое и просмотровое);</li> <li>- приёмами перевода адаптированных иноязычных текстов;</li> <li>- нормами речевого этикета.</li> </ul>	<p>Оценочные средства для зачета (1-2 семестр)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составьте сообщение по предлагаемым темам, опираясь на основные лексические выражения</li> <li>2. Прочитайте текст и найдите ответ на вопрос к тексту</li> <li>3. Выберите реплику, наиболее подходящую к ситуации общения</li> </ol> <p>Оценочные средства для экзамена (3 семестр)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напишите сообщение по теме (300-500 печ знаков)</li> <li>2. Сделайте письменный перевод текста</li> <li>3. Расположите реплики диалога в логической последовательности</li> </ol>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– структуру и содержание межкультурного взаимодействия;</li> <li>– суть ценностно-смысловых отношений в межличностной коммуникации;</li> <li>– материальную и духовную роль культуры в развитии современного общества;</li> <li>– движущие силы и закономерности культурного про-</li> </ul>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура и состав культурологического знания.</li> <li>2. Структура современной культурологии: теория культуры, история культуры, философия культуры, социология культуры.</li> <li>3. Культурантропология.</li> <li>4. Теоретическая и прикладная культурология.</li> <li>5. Методы культурологического исследования.</li> <li>6. Понятие культуры и её функции.</li> <li>7. Культурогенез.</li> <li>8. Культура, природа и цивилизация.</li> <li>9. Культура как мир смыслов и знаков. Язык и коды культуры.</li> <li>10. Формы культуры: мифология, религия, искусство, наука.</li> <li>11. Культурная картина мира.</li> <li>12. Морфология культуры: материальная и духовная культуры.</li> <li>13. Субкультура и контркультура.</li> <li>14. Массовая и элитарная культура.</li> </ol>	Культурология и межкультурное взаимодействие

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>цесса, многовариантность культурного процесса.</p>	<p>15. Функции, ценности и нормы культуры.  16. Типология культуры: дихотомия «Восток – Запад».  17. Общественно-историческая школа (Н.Я. Данилевский, О. Шпенглер, А. Тойнби и др.).  18. Натуралистическая школа (Ф. Ницше, З. Фрейд, К.Г. Юнг, Б.К. Малиновский и др.).  19. Социологическая школа (Т. Элиот, П. Сорокин, А. Вебер, Т. Парсонс и др.).  20. Структурно-символическая школа (Ф. Соссюр, Э. Кассирер, К. Леви-Стросс и др.).  21. Антропологическая школа (Э. Тэйлор, А. Ланг, Дж. Фрейзер, А.Н. Веселовский и др.).  22. Концепция «игровых культур» (Й. Хейзинга, Х. Ортега-и-Гассет, Е. Финки др.).  23. Межкультурные коммуникации.  24. Культура, личность и общество: аккультурация и ассимиляция.  25. Социальные институты культуры.  26. Инкультурация и социализация.  27. Модели культурной универсализации.  28. Место и роль России в диалоге культур и мировой культуре.  29. Национальное своеобразие русской культуры: мессианское сознание.  30. Становление и развитие культуры на Руси в IX – XVIII веках: из культурной изоляции к интеграции с европейской культурой.  31. Роль личности в русской культуре XIX века.  32. Диалог культур в русском искусстве «Серебряного века».  33. Культурная модернизация.  34. Глобальные проблемы современности.  35. Культура в современном мире.</p> <p>Тест:  1. Культурология как система знаний о культуре изучает:  А) образ жизни людей;  Б) культурный уровень людей;  В) шедевры мировой культуры;  Г) символ значения артефактов.  2. При семиотическом подходе к изучению культуры особое внимание обращается на:  А) движущие силы культуры;  Б) нормы и санкции;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>В) символы и знаки культуры;  Г) функции культуры в обществе.</p> <p>3. Предметом изучения культурологии являются:  А) теории развития общества, культурные эпохи;  Б) взаимосвязи между различными историческими периодами;  В) модели культуры, ценности, нормы, человеческое поведение;  Г) мировая художественная культура, манеры поведения человека в обществе.</p> <p>4. Использование исторического метода исследования культуры предполагает особое внимание к изучению:  А) роли выдающихся личностей в истории культуры;  Б) генезиса, развития и угасания культурных явлений во времени;  В) возможности реставрации памятников культуры;  Г) античной культуры.</p> <p>5. Метод исследования, принятый функциональной школой, – это:  А) анализ продуктов жизнедеятельности;  Б) ведение наблюдения за образом жизни сообщества;  В) ведение эксперимента над исследуемыми группами;  Г) размышление над объектами мира природы и мира человека.</p> <p>6. К предметному полю культурологии не относится...  А) культуроведение;  Б) психология культуры;  В) социология;  Г) богословие культуры.</p> <p>7. Получение ценностных суждений является главной целью _____ метода исследования культуры.  А) структурно-функционального;  Б) исторического;  В) философского;  Г) компаративного.</p> <p>8. В зависимости от целей культурологического познания в предметной области культурологии выделяют теоретический, фундаментальный и _____ уровни.  А) компаративный;  Б) эмпирический;  В) диахронический;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Г) прикладной.</p> <p>9. Культуру общества и его субъектов изучает:</p> <p>А) социология;</p> <p>Б) культурная антропология;</p> <p>В) культурология;</p> <p>Г) философия культуры.</p> <p>10. В соответствии с задачами культурологической науки все её знания подразделяются на два вида – фундаментальные и _____ знания.</p> <p>А) прикладные;</p> <p>Б) юридические;</p> <p>В) технические;</p> <p>Г) педагогические.</p> <p>11. Культурологическое знание востребовано:</p> <p>А) экологией;</p> <p>Б) теорией систем;</p> <p>В) географией;</p> <p>Г) политологией.</p> <p>12. Изучение нравов и обычаев народов необходимо для:</p> <p>А) обеспечение межкультурной коммуникации;</p> <p>Б) освоения новых территорий;</p> <p>В) просвещения отсталых народов;</p> <p>Г) повышения собственного культурного уровня.</p> <p>13. Культурология опирается на достижения _____ наук.</p> <p>А) исторических;</p> <p>Б) математических;</p> <p>В) биологических;</p> <p>Г) политических.</p> <p>14. Статус культурологии современной системе наук определяется:</p> <p>А) использованием её методов и выводов в других отраслях гуманитарного знания;</p> <p>Б) включением курса «Культурологи» в образовательный процесс;</p> <p>В) продолжительной историей;</p> <p>Г) нравственным и эстетическим содержанием культурологии.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>15. Взаимосвязь культурологии и социологии проявляется в:</p> <p>А) общей генеалогии;  Б) сходных методах исследования;  В) тождестве научных выводов;  Г) единой терминологии.</p> <p>16. К наукам, с которыми контактирует культурология, углубляя свои представления о культуре, не относится...</p> <p>А) логика  Б) философия  В) социология  Г) этнография.</p> <p>17. К наукам об общих аспектах человеческой деятельности, без относительно к её предмету, относятся _____ науки.</p> <p>А) экономические;  Б) искусствоведческие;  В) технические;  Г) культурологические.</p> <p>18. Главное отличие культурной антропологии от культурологии заключается в том, что культурная антропология носит по преимуществу _____ характер.</p> <p>А) практический;  Б) обобщающий;  В) ретроспективный;  Г) понимающий.</p> <p>19. Прикладная культурология изучает:</p> <p>А) эволюцию теоретической концепции;  Б) закономерности культурного процесса;  В) народное творчество;  Г) повседневная практика людей.</p> <p>20. Предметом исторической культурологии является:</p> <p>А) происхождения человеческого разума;  Б) структура современной культурологии;  В) перспективы культурного развития;  Г) эволюция культурных форм.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	<p>– общаться с представителями других культур, используя приемы межкультурного взаимодействия;</p> <p>– решать задачи межличностного и межкультурного взаимодействия;</p> <p>– анализировать проблемы культурных процессов;</p> <p>– применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы культурологии как гуманитарной науки в профессиональной деятельности;</p> <p>– анализировать и оценивать культурные процессы и явления, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа.</p>	<p>Практические задания:</p> <p>1. Прочитайте фрагмент из работы Р. Итса и сформулируйте свое отношение к его точке зрения. Ответьте на вопросы.</p> <p>Жизнь наших далеких предков протекала в экстремальных условиях, богатых множеством случайных совпадений, которые воспринимались первобытным сознанием как следствие проявления невидимых и всемогущих «чар». Они порождают видимость большой вероятности связи происшедших с человеком несчастий с действиями над его фетишами или реальностью проклятий, заклинаний, колдовства. Если еще добавить сюда сам факт психологического ожидания беды: что-то случилось с твоей чурингой, с твоим фетишем и т. п., то количество совпадений или случайных связей несвязанных причин и следствий увеличится.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Почему на первых этапах развития человеческого общества появляется вера в абсолютную связь фетиша с судьбой человека?</li> <li>• Подкреплялась ли эта связь общественным сознанием первобытной эпохи?</li> <li>• Почему подобные ситуации часто находили свое подтверждение в окружающем реальном мире?</li> <li>• Приведите известные вам примеры: а) магического обряда; б) тотемных представлений; в) анимистических представлений.</li> </ul> <p>2. Рассмотрите основные мировые религии по трем основным моментам: религиозное сознание, культовая деятельность и религиозные организации. Имейте в виду, что они тесно связаны, взаимодействуют и образуют целостную религиозную систему.</p> <p>3. Опишите какой-либо известный вам опыт межкультурного взаимодействия. Были ли в вашей жизни проблемы с пониманием поведения представителей другой культуры? Можете ли вы их объяснить? Обратите внимание при объяснении, что поведение человека следует рассматривать в рамках его культуры, а не своей, т. е. следует проявлять больше эмпатии, чем симпатии. Симпатия подразумевает, что человек мысленно ставит себя на место другого, следует «золотому правилу нравственности»: «поступай с людьми так, как хотел бы, чтобы поступали с тобой». Но при симпатии используются свои собственные способы интерпретации поведения других людей. При общении же с носителями других культур следует применять эмпатический подход, т. е. представить себя на месте другого человека, принять его мировоззрение, понять его чувства, желания, поступки, исходить из рамок его культуры. Сущность эмпатического подхода отражает «латиново-американское правило»: «поступай с другими так, как они поступали бы сами с собой».</p> <p>4. Определите, в какой историко-культурный период были сделаны следующие высказывания (если возможно, назовите автора):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• «Как плодородное поле без возделывания не даст урожая, так и душа. Возделывание души – это и есть философия: она выпалывает в душе пороки, готовится души к приятно посеву и вверяет ей – сеет, так сказать, только»</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>ко те семена, которые, вызрев, приносят обильнейший урожай»;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• «Человек – это слабое, беспомощное, достойное жалости и участия существо. Но в своей слабости он обнаруживает огромную силу. Уповая на Веру, он может сказать «да» хаотическому и страшному миру»;</li> <li>• «Человек, забывший об интересах общества, и правитель, забывший об интересах граждан, – не римляне, а варвары»;</li> <li>• «Культура не воспитание меры, гармонии и порядка, а преодоление ограниченности, как культивирование неисчерпаемости, бездонности личности, как ее постоянное духовное совершенствование»;</li> <li>• «Все эти сказанные художества весьма и весьма различны друг от друга; так что если кто исполняет хорошо одно из них и хочет взяться за другие, то почти никому они не удаются так, как то, которое он исполняет хорошо; тогда как я изо всех моих сил старался одинаково орудовать во всех этих художествах; и в своем месте я покажу, что я добился того, о чем я говорю»;</li> <li>• «И тогда через хаос, через абсурдность, через чудовищность жизни, как солнце через тучи, глянет око Божье. Бога, который имеет личность, и личность, отображенную в каждой человеческой личности»;</li> <li>• «Поступай так, чтобы ты всегда относился к человечеству и в своем лице, и в лице всякого другого так же, как к цели, и никогда не относился бы к нему только как к средству»;</li> <li>• «Начала цивилизации одного культурно-исторического типа не передаются народам другого типа. Каждый тип вырабатывает ее для себя при большем или меньшем влиянии чуждых, ему предшествовавших или современных цивилизаций»;</li> <li>• «Мне хотелось бы словом «гуманность» охватить все, что я до сих пор говорил о человеке, о воспитании его благородства, разума, свободы, высоких помыслов и стремлений, сил и здоровья, господства над силами Земли»;</li> <li>• «Все хорошо, что исходит из рук Творца всех вещей. В руках человека все вырождается»;</li> <li>• «Воспитание человеческого рода – это процесс и генетический и органический; процесс генетический – благодаря передаче, традиции, процесс органический – благодаря усвоению и применению переданного. Мы можем как угодно назвать этот генезис человека во втором смысле, мы можем назвать его культурой, т. е. возделыванием почвы, а можем вспомнить образ света и назвать его просвещением, тогда цепь культуры и просвещения протянется до самой земли. Различие между народами просвещенными и непросвещенными – не качественное, а только количественное»;</li> <li>• «...Что такое человек во Вселенной? Небытие в сравнении с бесконечностью, все сущее в сравнении с небытием, среднее между всем и ничем. Он не в силах даже приблизиться к пониманию этих крайностей – конца мироздания и его начала, неприступных, скрытых от людского взора непроницаемой тайной, и равно не может постичь небытие, из которого возник, и бесконечность, в которой растворяется»;</li> <li>• «Причина всех бедствий и несчастий людей, – состоит в невежестве. Преодолеть свое печальное положение,</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>выйти из него люди могут только через просвещение, а рост его неодолим. В умах идет скрытая и непрерывная революция и... с течением времени само невежество себя дискредитирует»;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• «Все, что вне меня, – отныне чуждо мне. У меня нет в этом мире ни близких, ни мне подобных, ни братьев. Я на земле, как на чужой планете, куда свалился с той, на которой жил прежде. Если я и различаю, что вокруг себя, – то лишь скорбные и раздирающие сердце предметы, и на все, что касается и окружает меня, не могу кинуть взгляда без того, чтобы не найти там какого-нибудь повода к презрительному негодованию и удручающей боли»;</li> <li>• «Ход развития культурно-исторических типов всего ближе уподобляется тем многолетним одноплодным растениям, у которых период роста бывает неопределенно продолжителен, но период цветения и плодоношения – относительно короток и истощает раз и навсегда их жизненную силу»;</li> <li>• «Всякая культура (даже материальная) есть культура духа; всякая культура имеет духовную основу – она есть продукт творческой работы духа над природными условиями».</li> </ul>	
Владеть	<p>– навыками межкультурного взаимодействия;</p> <p>– критического восприятия культурно значимой информации;</p> <p>– навыками социокультурного анализа современной действительности;</p> <p>– навыками социального взаимодействия, сотрудничества в позиций расовой, национальной, религиозной терпимости.</p>	<p>Блок творческих заданий для выявления уровня креативного показателя личности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проанализируйте существующие определения культуры с точки зрения их отношения к человеку. Является ли культура системой, позволяющей человеку приспособиться к жизни или она враждебна для человека, разрушает его, подавляет его свободу? Предложите собственное понимание культуры.</li> <li>2. Выдающийся философ XX в. Л. Витгенштейн заявлял: «Пределы моего мира – пределы моего языка». Поразмышляйте вслух на эту тему.</li> <li>3. Прочитайте любую понравившуюся вам статью, затрагивающую проблемы семиотики, дайте ей оценку, выразив свое согласие или несогласие и обосновав его. Например, можно взять работы Ю.М. Лотмана, посвященные семиотике русского быта и литературы XVIII и XIX вв.</li> <li>4. Попробуйте разобрать какое-нибудь литературное или кинематографическое произведение с точки зрения семиотики. Согласны ли вы с объяснением Ю.М. Лотмана отношений между Татьяной, Онегиным и Ленским в романе Пушкина «Евгений Онегин»? Эти персонажи не понимали друг друга потому, что они использовали разные культурные знаковые системы. Онегин был ориентирован на английский байронический романтизм с его культом разочарованности в жизни и трагизмом, Ленский – на немецкий романтизм с его восторженностью и ученостью, Татьяна, с одной стороны, на английский сентиментализм с его чувствительностью, порядочностью и «хорошими концами», а с другой – на русскую народную культуру (потому она из всех трех оказалась наиболее гибкой).</li> </ol>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
<b>ОК-6 – способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</b>			
Знать	<p>– суть культурных отношений в обществе, место человека в культурном процессе и жизни общества;</p> <p>– содержание актуальных культурных и общественно значимых проблем современности;</p> <p>– методы и приемы социокультурного анализа проблем современности, основные закономерности культурно-исторического процесса.</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура и состав культурологического знания.</li> <li>2. Структура современной культурологии: теория культуры, история культуры, философия культуры, социология культуры.</li> <li>3. Культурантропология.</li> <li>4. Теоретическая и прикладная культурология.</li> <li>5. Методы культурологического исследования.</li> <li>6. Понятие культуры и её функции.</li> <li>7. Культурогенез.</li> <li>8. Культура, природа и цивилизация.</li> <li>9. Культура как мир смыслов и знаков. Язык и коды культуры.</li> <li>10. Формы культуры: мифология, религия, искусство, наука.</li> <li>11. Культурная картина мира.</li> <li>12. Морфология культуры: материальная и духовная культуры.</li> <li>13. Субкультура и контркультура.</li> <li>14. Массовая и элитарная культура.</li> <li>15. Функции, ценности и нормы культуры.</li> <li>16. Типология культуры: дихотомия «Восток – Запад».</li> <li>17. Общественно-историческая школа (Н.Я. Данилевский, О. Шпенглер, А. Тойнби и др.).</li> <li>18. Натуралистическая школа (Ф. Ницше, З. Фрейд, К.Г. Юнг, Б.К. Малиновский и др.).</li> <li>19. Социологическая школа (Т. Элиот, П. Сорокин, А. Вебер, Т. Парсонс и др.).</li> <li>20. Структурно-символическая школа (Ф. Соссюр, Э. Кассирер, К. Леви-Стросс и др.).</li> <li>21. Антропологическая школа (Э. Тэйлор, А. Ланг, Дж. Фрейзер, А.Н. Веселовский и др.).</li> <li>22. Концепция «игровых культур» (Й. Хейзинга, Х. Ортега-и-Гассет, Е. Финки др.).</li> <li>23. Межкультурные коммуникации.</li> <li>24. Культура, личность и общество: аккультурация и ассимиляция.</li> <li>25. Социальные институты культуры.</li> <li>26. Инкультурация и социализация.</li> <li>27. Модели культурной универсализации.</li> <li>28. Место и роль России в диалоге культур и мировой культуре.</li> </ol>	Культурология и межкультурное взаимодействие

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>29. Национальное своеобразие русской культуры: мессианское сознание.</p> <p>30. Становление и развитие культуры на Руси в IX – XVIII веках: из культурной изоляции к интеграции с европейской культурой.</p> <p>31. Роль личности в русской культуре XIX века.</p> <p>32. Диалог культур в русском искусстве «Серебряного века».</p> <p>33. Культурная модернизация.</p> <p>34. Глобальные проблемы современности.</p> <p>35. Культура в современном мире.</p> <p>Тест:</p> <p>1. Передача от поколения к поколению знания, ритуала, артефактов:</p> <p>А) естественным процессом развития общества;</p> <p>Б) представлением каждого человека;</p> <p>В) функцией культуры;</p> <p>Г) обязанностью государства.</p> <p>2. Функцией культуры является:</p> <p>А) руководство политическими институтами;</p> <p>Б) создание смыслов человеческой деятельности:</p> <p>управление законами природы;</p> <p>Г) развитие производительных сил.</p> <p>3. Культура определяет:</p> <p>А) степень развитости общества;</p> <p>Б) ответственность общества перед будущим поколением;</p> <p>В) модели поведения человека в обществе;</p> <p>Г) уровень жизни людей.</p> <p>4. Культура складывается из:</p> <p>А) ценностей, норм, средств деятельности, моделей поведения;</p> <p>Б) культурных традиций и новаций;</p> <p>В) творцов и потребителей культуры;</p> <p>Г) музыки, изобразительного и театрального искусства.</p> <p>5. Культура представляет собой:</p> <p>А) эталон поведения;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Б) проявление творческих сил человека;  В) правила приличия;  Г) эстетический эталон.</p> <p>6. К основным формам культуры не относится культура  А) элитарная;  Б) народная;  В) массовая;  Г) охотников и собирателей.</p> <p>7. Часть материальной и духовной культуры, созданная прошлыми поколениями, выдержавшая испытание временем и передающаяся следующим поколением как нечто ценное, называется культурным _____  А) компонентом;  Б) универсалиями;  В) наследием;  Г) ареалом.</p> <p>8. Разновидностью духовной культуры выступает _____ культура.  А) художественная;  Б) этническая;  В) политическая;  Г) экономическая.</p> <p>9. Знание индивида о мире, в первую очередь, определяется:  А) социальным положением индивида;  Б) средствами массовой информации;  В) актуальной культурой общества;  Г) природной способностью индивида.</p> <p>10. Система норм представляет собой:  А) набор запретов, подавляющих волю человека;  Б) типическое в поведении человека в разных жизненных ситуациях;  В) поучение, направленное на закрепление в поведении человека образцов хорошего тона;  Г) кодекс социального поведения, установленный обществом.</p> <p>11. Культурная норма представляет собой:  А) норму права, закрепленную законодательством;  Б) правило, обязательное для исполнения социальных ролей;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>В) рефлекс, выработанный обществом;  Г) кодекс строителя капитализма.</p> <p>12. Ценности человека формируются:  А) на основе законов добра и зла;  Б) в процессе социализации;  В) благодаря научному знанию;  Г) вместе с молоком матери.</p> <p>13. Под ценностями понимается:  А) предмет конкурентной борьбы в обществе, обладание которым позволяют человеку изменить свой социальный статус;  Б) жизненный ориентир, побуждающий человека к действию и поступкам определенного рода;  В) всё, что дорого стоит, привлекает внимание и является модным;  Г) артефакт, демонстрирующий достижения человеческой практики в области искусства.</p> <p>14. Одним из основоположников теории ценностей, в которой они представлены как феномены культуры, является...  А) Э. Кассисер;  Б) З. Фрейд;  В) Р. Риккард;  Г) К. Ясперс.</p> <p>15. В основе восточной культуры лежит (-ат)...  А) новации;  Б) стремление к прогрессу;  В) предпринимательство;  Г) традиция.</p> <p>16. Средствами организации человеческой деятельности, определяющими как она должна строиться, являются...  А) ценности;  Б) идеалы;  В) правила;  Г) регулятив.</p> <p>17. Характер ожидаемого поведения человека, находящегося в заданной социальной позиции (руководитель, покупатель, отец и пр.) определяют нормы...  А) ролевые;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Б) индивидуальные;  В) групповые;  Г) общекультурные.</p> <p>18. К числу финальных ценностей не относится (-ятся)...</p> <p>А) свобода;  Б) деньги;  В) счастье;  Г) любовь.</p> <p>19. Текстом культуры является:</p> <p>А) Интернет-форум;  Б) выступление оратора на тему культуры;  В) картина мира, свойственная данной культуре;  Г) любой опубликованный в печати текст.</p> <p>20. Символ позволяет:</p> <p>А) получить общественное признание;  Б) повысить эффективность;  В) понять достоинства своей культуры;  Г) отличить своих от чужих.</p>	
Уметь	<p>– анализировать и оценивать социокультурную ситуацию;</p> <p>– объективно оценивать многообразные культурные процессы и явления;</p> <p>– планировать и осуществлять свою деятельность с позиций сотрудничества, с учетом</p>	<p>Практические задания:</p> <p>1. Приведите примеры процессов ассимиляции и диверсификации.</p> <p>2. Каково влияние субкультур на развитие культуры? Приведите примеры изменения норм поведения в связи с доступностью и тиражированием различных субкультур.</p> <p>3. Определите, кому принадлежат следующие высказывания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• «... Каждой великой культуре присущ тайный язык мироощущения, вполне понятный лишь тому, чья душа вполне принадлежит этой культуре»;</li> <li>• «Начала цивилизации одного культурно-исторического типа не передаются народам другого типа. Каждый тип вырабатывает ее для себя при большем или меньшем влиянии чуждых, ему предшествовавших или современных цивилизаций»;</li> <li>• «Таким образом, Дьявол обречен на проигрыш не потому, что он сотворен Богом, а потому, что он просчитался. Он играл руками Божьими, испытывая злобную удовлетворенность от вмешательства божественных рук. Зная, что Господь не отвергнет или не сможет отвергнуть предложенного пари. Дьявол не ведает, что Бог молча</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	результатов анализа культурной информации.	<p>и терпеливо ждет, что предложение будет сделано. Получив возможность уничтожить одного из избранных Богом, Дьявол в своем ликование не замечает, что он тем самым дает Богу возможность совершить акт нового творения. И таким образом божественная цель достигается с помощью Дьявола, но без его ведома»;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• «У каждой культуры своя собственная цивилизация»;</li> <li>• «Цивилизация есть неизбежная судьба культуры. Будущий Запад не есть безграничное движение вперед и вверх, по линии наших идеалов... Современность есть фаза цивилизации, а не культуры. В связи с этим отпадает ряд жизненных содержаний как невозможных... Как только цель достигнута и... вся полнота внутренних возможностей завершена и осуществлена вовне, культура внезапно коченеет, она отмирает, ее кровь свертывается, силы надламываются — она становится цивилизацией. И она, огромное засохшее дерево в первобытном лесу, еще многие столетия может топорщить свои гнилые сучья»;</li> <li>• «Неминуемость – и закономерное наступление, чередование этих стадий – делает периоды развития всех культур абсолютно тождественными, длительность фаз и срок существования самой культуры – отмеренными, нерушимыми»;</li> <li>• «Ход развития культурно-исторических типов всего ближе уподобляется тем многолетним одноплодным растениям, у которых период роста бывает неопределенно продолжителен, но период цветения и плодоношения – относительно короток и истощает раз и навсегда их жизненную силу»;</li> <li>• «Ни овладение чужой новейшей технологией, ни ревностное сохранение традиционного образа жизни не может быть полным и окончательным Ответом на Вызов чуждой цивилизации».</li> </ul> <p>4. Предшественник Н.Я. Данилевского немецкий профессор Г. Рюккерт впервые высказал мысль о замкнутых на себя исторических образованиях в работе «Учебник по мировой истории в органическом изложении» (1857). Вдумайтесь в название его работы и сформулируйте, исследования в области какой сферы науки повлияли на позиции обоих мыслителей.</p> <p>5. Сопоставьте точки зрения О. Шпенглера и Н.Я. Данилевского по вопросу о стадиях развития культуры и их судьбах. Сформулируйте, что общего в их концепциях культуры, что различно.</p> <p>6. Прочитайте цитату и сформулируйте, какую роль в современной культуре отводит О. Шпенглер крестьянству: «Крестьянство, связанное корнями своими с самой почвой, живущее вне стен больших городов, которые отныне – скептические, практические, искусственные – одни являются представителями цивилизации, это крестьянство теперь уже не идет в счет. «Народом» теперь считается городское население, неорганическая масса, нечто текущее. Крестьянин отнюдь не демократ – ведь это понятие также есть часть механического городского существования – следовательно, крестьянином пренебрегают, осмеивают, презирают и ненавидят его. После исчезновения старых сословий, дворянства и духовенства он является единственным органическим человеком, единственным сохранившимся пережитком культуры».</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	<p>– навыками коммуникаций в профессиональной сфере, критики и самокритики, терпимостью;</p> <p>– навыками культурного сотрудничества, ведения переговоров и разрешения конфликтов;</p> <p>– навыками толерантного восприятия социальных и культурных различий.</p>	<p>Блок творческих заданий для выявления уровня креативного показателя личности:</p> <p>1. Обсудите следующие темы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Какую роль в современном мире играет процесс аккультурации?</li> <li>• Какой тип общественного устройства делает человека более счастливым?</li> <li>• Каково соотношение массовой и элитарной культуры в современном обществе? Сформулируйте свое мнение по вопросу о том, является ли массовая культура явлением положительным или негативным.</li> <li>• Согласны ли вы с тем, что кризис идентичности, идущий в обществах, переживающих системную деформацию, порождает национализм и экстремизм?</li> <li>• Верно ли убеждение некоторых культурологов в том, что религия является основанием любой культуры?</li> <li>• Можно согласиться (не согласиться) с мнением Л. Мамфорда, что в современном обществе гуманизм и социальная справедливость принесены в жертву техническому прогрессу; прогресс стал божеством, наука и техника – религией, ученые – сословием новых жрецов.</li> <li>• Как вы относитесь к выражению: «Хочешь овладеть миром – придумай ему религию»?</li> <li>• Современный человек должен быть похож на человека эпохи Возрождения – сложная личность, творец себя и культуры.</li> <li>• Я считаю (не считаю), что возможно достижение коммунизма на Земле.</li> <li>• «Золотое правило нравственности» – от Канта и до наших дней.</li> <li>• Я разделяю (не разделяю) мнение О. Шпенглера о том, что если культура – это «живое тело души», то цивилизация – ее мумия.</li> <li>• Как я понимаю афоризм А. Тойнби: «Самое оживленное движение часто наблюдается в тупиках истории».</li> <li>• Правы ли были О. Шпенглер и Н.Я. Данилевский, пророча гибель западной культуры?</li> <li>• Можно ли заимствовать чужое без ущерба собственному культурному наследию и стоит ли оставаться на позициях традиционализма, рискуя тем самым оказаться в изоляции?</li> <li>• Человеческими поступками в большей мере движут его сознательные стремления, а не подсознательные влечения (или наоборот).</li> <li>• Взгляд на развитие русского народа с точки зрения теории пассионарности Л.Н. Гумилева.</li> <li>• Современная культура теряет (или увеличивает) игровой элемент в жизни человека.</li> <li>• Роль психоанализа в современной культуре.</li> <li>• Нет и не может быть единой общечеловеческой цивилизации.</li> <li>• Совершенную типологию культуры создать невозможно.</li> <li>• Определяющим для поведения человека является тип его ментальности.</li> </ul> <p>2. Выскажите свое мнение по поводу того, насколько востребованы идеи Ф. Ницше или К. Маркса в современ-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>ном мире.</p> <p>3. Согласны ли вы с мнением З. Фрейда о целях человеческих стремлений, о невозможности достижения счастья? Напишите рассуждение на данную тему.</p> <p>4. Назовите несколько произведений современной литературы или кинофильмов, в которых используется психоаналитическая теория Фрейда; проанализируйте одно из них, с точки зрения теории психоанализа.</p>	
Знать	<p>основные определения и понятия командообразования и называет их структурные характеристики;</p> <p>основы взаимодействия людей в коллективе, относящиеся к вопросам групповой динамики, командообразования и саморазвития;</p> <p>основные методы исследований, используемых в сущности теорий личности и взаимодействия людей в коллективе, относящиеся к вопросам групповой динамики и командообразования;</p> <p>проблемные несо-</p>	<p>Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету</p> <p>Команда как особый вид малой группы. Типы команд.</p> <p>Основные характеристики коллектива как разновидности малой группы.</p> <p>Лидерство в команде.</p> <p>Этапы командообразования.</p> <p>Принципы командной работы.</p> <p>Категории команд в зависимости от цели формирования.</p> <p>Пути командообразования.</p> <p>Понятие «роль». Виды и функции ролей, выполняемых участниками команды.</p> <p>Ролевая модель функциональной команды Р. Белбина. Ее использование в практике командообразования.</p> <p>Стихийное и целенаправленное формирование команды.</p> <p>Управление взаимоотношениями в команде</p> <p>Определение общения. Функции общения.</p> <p>Проблемы, барьеры, ошибки в общении.</p> <p>Отражение проблемы общения в теоретических концепциях.</p> <p>Источники распознавания состояний партнера.</p> <p>Интерпретация невербального поведения партнера.</p> <p>Гендерные особенности в деловом общении.</p> <p>Инструменты управления командными взаимоотношениями.</p> <p>Работа с конфликтами в команде.</p> <p>Трудности работы в команде.</p> <p>Тренинг командообразования: содержание и особенности проведения.</p> <p>Виды тренингов командообразования и особенности их применения.</p> <p>Тим-билдинг как способ формирования команды.</p> <p>Вербочный курс как способ формирования команды.</p> <p>Понятие жизненного пути.</p>	Технология командообразования и саморазвития



<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>ответствия в своей деятельности с точки зрения технологичной командообразования;</p> <p>анализирует достоинства и недостатки моделей взаимодействия, имеет четкое представление об особенностях личности и взаимодействия людей в коллективе, относящихся к вопросам групповой динамики и командообразования;</p> <p>использует наиболее эффективные средства осуществления взаимодействия, в т.ч. на основе этнических, социальных и культурных различий и особенностей взаимодействия людей в коллективе, относящихся к вопросам групповой динамики и командообра-</p>	<p>Понятие жизненной позиции.</p> <p>Понятие жизненной перспективы.</p> <p>Понятие жизненного сценария.</p> <p>Личность как субъект жизненного пути.</p> <p>Личностный рост и его патогенные механизмы.</p> <p>Признаки остановки личностного роста.</p> <p>Понятие индивидуального коучинга и условия его успешности.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>зования основные принципы и алгоритмы принятия решений в нестандартных ситуациях и правила поведения в них.</p>		
Уметь	<p>выделять и выбрать адекватные способы взаимодействия с коллегами и детьми в зависимости от представления об особенностях их личности, в т.ч. об этнических, социальных и культурных различиях; обсуждать способы эффективного решения работы в коллективе с учетом социальных, культурных и др. различий; способен выбрать адекватные способы взаимодействия с коллегами в зависимости от этнических, социальных и культурных разли-</p>	<p>Примерные практические задания для зачета Подготовиться к тесту по учебной дисциплине. Представить собственное портфолио, которое отражало бы видение Вами собственного развития в будущей профессиональной деятельности, научно-исследовательской работе, общественной, культурно-творческой, спортивной и др. сферах (можно выбрать для себя приоритет). В портфолио могут быть включены следующие материалы: грамоты, сертификаты, дипломы, публикации, резюме, свидетельства, благодарственные письма, рекомендации и др. Подготовить и выступить с презентацией собственной команды. Содержание презентации: название, девиз (миссия), логотип, атрибуты команда. Требования к презентации: -продолжительность не более 7-10 мин.; -участие всех членов команды (обязательно); -форма представления – устная; -можно использовать различные вспомогательные средства (музыка, плакат и др.); -форма подачи – свободная. 4. Представить одно или несколько командных дел (зависит от трудоемкости) любой направленности: профессиональной, учебной, научно-исследовательской, общественно-полезной, культурной, благотворительной, спортивной и др. Это могут быть: конкурсы, флешмобы, акции, выступления, соревнования, субботники, конференции и др. Командное дело может быть представлено в виде фото- или видеопрезентации. Требования: -продолжительность не более 10 мин.; -участие всех членов команды (обязательно); -форма подачи – свободная;</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>чий и организовать командную работу в детском коллективе зависимости от особенностей аудитории (возрастные особенности, гендерные различия и проч.);</p> <p>распознавать эффективное решение от неэффективного в рамках процесса командообразования;</p> <p>подбирает способы и методы взаимодействия с коллегами в зависимости от представления представление об особенностях их личности, в т.ч. об этнических, социальных и культурных различиях;</p> <p>может организовать командную работу в профессиональном коллективе в зависимости от особенностей аудитории (возрас-</p>	<p>-понятная и интересная форма представления материала.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>тные особенности, гендерные различия и проч.), организовывать наиболее эффективным способом командную работу в производственной группе применять знания дисциплины в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; приобретать знания в области командообразования и саморазвития.</p>		
Владеть	<p>практическими навыками использования элементов командообразования и саморазвития на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на учебной и производственной практике; применять на практике избранные</p>	<p>Тестовые задания для самопроверки по дисциплине перед итоговым зачетом</p> <p>1. Процесс целенаправленного формирования особого способа взаимодействия людей в организованной группе, позволяющего эффективно реализовывать их энергетический, интеллектуальный и творческий потенциал соответственно стратегическим целям организации, называется:</p> <p>А) командообразование;  Б) групповая сплоченность;  В) ценностно-ориентационное единство.</p> <p>2. Командообразование как специальный вид деятельности зародилось:</p> <p>А) в конце 19 века;  Б) во второй половине 20 века;  В) в начале 20 века.</p> <p>3. В настоящий момент выделяют следующие направления в области командообразования:</p> <p>А) вопросы комплектования команд;</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>средства организации работы коллектива, некоторые способы саморегуляции и тренинговые упражнения, направленные на выработку эффективного влияния на индивидуальное и групповое поведение связанное с особенностями групповой динамики и командообразования;</p> <p>соотносит достоинства и недостатки используемых моделей взаимодействия с точки зрения учета социальных, профессиональных, культурных различий; может составлять собственную программу саморегуляции и проводить тренинговые упражнения, направленные на выработку эффектив-</p>	<p>Б) формирование командного духа;</p> <p>В) диагностика целевых групп с точки зрения их соответствия понятию «команда»;</p> <p>Г) все ответы не верны.</p> <p>4. Состояние эффективного группового взаимодействия в процессе работы сотрудников организации, четко осознающих взаимосвязи между целями, методами работы и процессом успешного выполнения задач, называется:</p> <p>А) сплоченность;</p> <p>Б) группа;</p> <p>В) команда.</p> <p>5. Вид группы, члены которой могут повысить эффективность совместной деятельности, но не прилагают к этому ни малейших усилий, называется:</p> <p>А) потенциальная команда;</p> <p>Б) псевдокоманда;</p> <p>В) рабочая группа.</p> <p>6. Небольшая группа людей, стремящихся к достижению общей цели, постоянно взаимодействующих и координирующих свои усилия, называется:</p> <p>А) команда;</p> <p>Б) рабочая группа;</p> <p>В) псевдокоманда.</p> <p>7. Человек, который ведет других за собой, задает направление и темп движения, заряжает энергией, воодушевляет, показывает пример, привлекает к себе людей, нацелен на преобразование и развитие – это:</p> <p>А) менеджер;</p> <p>Б) лидер;</p> <p>В) руководитель.</p> <p>8. В концепции Р.М. Белбина выделяются следующие командные роли:</p> <p>А) реализатор;</p> <p>Б) руководитель;</p> <p>В) мотиватор;</p> <p>Г) организатор;</p> <p>Д) все ответы верны.</p> <p>9. Совокупность ожиданий, существующая относительно каждого члена команды, называется:</p> <p>А) роль;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>ного влияния на индивидуальное и групповое поведение, связанное с особенностями групповой динамики и командообразования;</p> <p>навыками планирования и осуществления своей деятельности ценностно-нормативных оснований современной культуры, навыками саморегуляции и эффективного влияния на индивидуальное и групповое поведение связанное с особенностями групповой динамики и командообразования.</p>	<p>Б) образ;</p> <p>В) стремление.</p> <p>10. В модели управленческих ролей Базарова Т.Ю., реализация данной роли предполагает оперативное управление, поддержание бизнес-процессов и организационной структуры в режиме функционирования:</p> <p>А) организатор;</p> <p>Б) управленец;</p> <p>В) администратор;</p> <p>Г) руководитель.</p> <p>11. По мнению Р.М. Белбина, представители данной командной роли амбициозны, азартны, борются за победу любой ценой, будоражат команду и двигают ее к цели, при этом отличаются раздражительностью, нетерпением и не всегда способны довести до логического конца свою активность – это:</p> <p>А) организаторы;</p> <p>Б) генераторы идей;</p> <p>В) мотиваторы;</p> <p>Г) гармонизаторы.</p> <p>12. К механизмам, по которым члены команд принимают свои роли, относят:</p> <p>А) ролевое самоопределение;</p> <p>Б) ролевая идентификация;</p> <p>В) создание роли;</p> <p>Г) принятие роли;</p> <p>Д) все ответы верны.</p> <p>13. Автором модели «Колесо команды» является:</p> <p>А) Т.Б. Базаров;</p> <p>Б) Р.М. Белбин;</p> <p>В) Марджерисон-МакКенн.</p> <p>14. Роли «исследователь–промоутер» в модели Марджерисона-МакКенна соответствует следующий тип задач:</p> <p>А) консультирование;</p> <p>Б) новаторство;</p> <p>В) развитие;</p> <p>Г) организация;</p> <p>Д) стимулирование.</p> <p>15. Специалисты одного профиля, регулярно встречающиеся для совместного изучения рабочих вопросов:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>А) виртуальная команда;  Б) команда специалистов;  В) команда перемен.</p> <p>16. Знание норм и правил, принятых в команде, позитивное или как минимум нейтральное к ним отношение и следование им в повседневной жизни, называется:  А) лояльность;  Б) законопослушность;  В) идентичность;  Г) приверженность;  Д) все ответы не верны.</p> <p>17. Объединение команды против одного из своих членов, выражающееся в его скрытой травле:  А) групповое табу;  Б) моббинг;  В) самоизоляция.</p> <p>18. Самовосприятие человека как члена определенной группы или нескольких групп, называется:  А) коллективистическое самосознание;  Б) групповая идентичность;  В) групповая сплоченность.</p> <p>19. Управленческая форма, в которой как индивидуальные, так и коллективные решения и действия регулируются совместно выработанным общим видением и также разработанными самой командой процедурами взаимодействия ее членов, называется:  А) стратегический менеджмент;  Б) командный менеджмент;  В) структурированный менеджмент.</p> <p>20. К факторам, провоцирующим раскол в команде, относятся:  А) жизненные кризисы;  Б) неуспех деятельности;  В) конкуренция с другими группами;  Г) все ответы верны.</p> <p>21. К условиям, обеспечивающим эффективную деятельность команды относят:  А) поддерживающее окружение;  Б) квалификация и четкое осознание выполняемых ролей;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>В) командное вознаграждение;  Г) открытые коммуникации.</p> <p>22. Стиль мышления людей, полностью включенных в команду, где стремление к единомыслию важнее, чем реалистическая оценка возможных вариантов действий, называется:  А) огруппление мышления;  Б) ингрупповой фаворитизм;  В) групповое табу.</p> <p>23. Феномен, заключающийся в том, что производительность команды оказывается меньшей, чем сумма индивидуальных усилий, продемонстрированных по одиночке, называется:  А) моббинг;  Б) групповой ритуал;  В) социальная лень;  Г) внешний локус контроля.</p> <p>24. На данном этапе командообразования команда постоянно отслеживает, насколько эффективно она продвигается вперед, называется:  А) знакомство;  Б) позиционирование;  В) рефлексия.</p> <p>25. Начальный этап командообразования, на котором осуществляется целенаправленный подбор членов команды на основе принципа максимальной однородности участников, учитывающего требование взаимодополняемости:  А) комплектование команды;  Б) формирование общего видения;  В) знакомство.</p> <p>26. Система согласованных представлений членов команды о том, к чему надо стремиться, называется:  А) формирование общего видения;  Б) знакомство;  В) институциализация.</p> <p>27. Данный вид тренинга включает не столько обучение конкретным навыкам, сколько согласование целей и ценностей:  А) тренинги навыков;  Б) тренинги овладения поведением;</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>В) групподинамические тренинги.</p> <p>28. Одна из наиболее популярных форм групподинамического тренинга командной сыгровки, при подготовке ряда упражнений которого используется альпинистское снаряжение:</p> <p>А) тим-билдинг;</p> <p>Б) веревочный курс;</p> <p>В) тренинг личностного роста.</p> <p>29. К причинам ухода команд из организации относят:</p> <p>А) команда перерастает организацию;</p> <p>Б) смена владельца бизнеса;</p> <p>В) поиск лучших условий работы;</p> <p>Г) команда создает собственный бизнес;</p> <p>Д) все ответы верны.</p> <p>30. К групповым защитным механизмам, позволяющим обеспечить целостность команды в условиях внутренних и внешних противоречий, относят:</p> <p>А) групповое табу;</p> <p>Б) групповой ритуал;</p> <p>В) социальная лень;</p> <p>Г) все ответы неверны.</p>	
Знать	основные определения и понятия медиакультуры; основные методы исследований, используемые в медиаанализе с целью выявления культурных различий; определения медийных понятий, основные теоретические подходы к	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теории информационного общества. Феномен медиакультуры.</li> <li>2. Основные эпохи в развитии медиа и функции медиакультуры.</li> <li>3. Медиакультура как феномен эпохи модерна. «Элитарное» – «массовое» как парадокс культуры. Теория и практика двух культур.</li> <li>4. Медиакультура и мифы XX века. Информация как власть, бизнес и знание.</li> <li>5. Медиакультура России в условиях социальной модернизации.</li> <li>6. Критика медиа текстов.</li> <li>7. Электрокоммуникации (телеграф, телефон, радио) и их влияние на общественное сознание.</li> <li>8. Медиа и кинематограф.</li> <li>9. «Реальность» в современной медиакультуре.</li> <li>10. Игровые фильмы интерактивного телевидения. Телесериал и телереклама как продукты рыночной экономики.</li> </ol>	Медиакультура

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>ним, их структурные характеристики; определения медийных процессов.</p>	<p>11. Концепция медиасреды. Интернет как пространство свободной коммуникации.  12. Массмедиа и власть: на пути к диалогу.  13. Бизнес и формирование медиарынка.  14. Сетевое общество и границы приватной сферы.  15. Телевидение. Сериалы и ток-шоу.</p> <p>Тест:  1. Медиакультура – это ....  Укажите не менее двух вариантов ответа.  а) процесс взаимодействия медийных источников в обществе;  б) культура общения при помощи медийных средств;  в) система информационно-коммуникационных средств, выработанных человечеством в процессе культурно-исторического развития, способствующих формированию общественного сознания и социализации личности;  г) передача информации и культуры ее восприятия; она может выступать и системой уровней развития личности, способной «читать», анализировать и оценивать текст, заниматься творчеством, усваивать новые знания.</p> <p>2. Медиакультуру можно считать механизмом связи между ...  Укажите не менее двух вариантов ответа.  а) обществом и государством;  б) социумом и властью;  в) регионами;  г) государствами.</p> <p>3. Кто из исследователей рассматривал медиа как «мифологию»?  а) Ж. Бодрийяр;  б) Ж. Делез;  в) Ю. Лотман;  г) Р. Барт.</p> <p>4. Основные функции медиакультуры ...  Укажите не менее двух вариантов ответа.  а) исследовательская;  б) коммуникативная;  в) информационная;  г) соматическая.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>5. Медиакультура возникла как культура эпохи...</p> <p>а) постмодернизма;  б) модернизма;  в) ультрамодернизма;  г) постимпрессионизма.</p> <p>6. Визуальные новации газеты – это...</p> <p>Укажите не менее двух вариантов ответа.</p> <p>а) крупные заголовки;  б) разъединение текста с иллюстрациями;  в) размещение рекламы;  г) эссе.</p> <p>7. Кинематограф – это...</p> <p>а) средство коммуникации и синтез технической и художественной культуры;  б) техническое изобретение;  в) специфические трюки медиа;  г) искусство.</p> <p>8. Почему не популярны учебные телевизионные медиатексты?</p> <p>Укажите не менее двух вариантов ответа.</p> <p>а) наличие юмора;  б) отсутствие игрового компонента;  в) расчет на профессиональную специфику аудитории;  г) концептуальным пессимизмом.</p> <p>9. Как называется концепция, согласно которой информатика, компьютеры и микроэлектроника определяют и преобразуют всю современную социальную систему:</p> <p>а) «индустриального общества»;  б) «постиндустриального общества»;  в) «технотронного общества»;  г) «информационного общества».</p> <p>10. «Обобщенная характеристика существования в современных обществах типа культуры, превращенной в индустриально-коммерческую форму производства и распространения с помощью средств массовой информации стандартизированных духовных благ» – к какому понятию относится это определение?</p> <p>а) к понятию «информационное общество»;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>б) к понятию «ультрамодернизм»;</p> <p>в) к понятию «массовая коммуникация»;</p> <p>г) к понятию «элитарная культура».</p> <p>11. Медиа (от лат. media, medium) – средство, посредник. Кто ввел этот термин в гуманитарное знание для обозначения расширяющейся системы массовых коммуникаций? Виды медиа: печатные, аудиальные, визуальные, аудиовизуальные. Синонимичные понятия: массмедиа, СМИ, СМК.</p> <p>а) Г. Маркузе;</p> <p>б) Г.М. Маклюэн;</p> <p>в) Т. Адорно;</p> <p>г) Э. Дюркгейм.</p>	
Уметь	<p>применять знания по медиакультуре в профессиональной деятельности в процессе работы в коллективе;</p> <p>приобретать знания в области медиакультуры;</p> <p>корректно выражать и аргументированно обосновывать свою точку зрения на современные медийные процессы, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;</p> <p>анализировать свою потребность в ин-</p>	<p>Практические задания:</p> <p>1. Проанализировать то, как словесные и визуальные символы в медиатексте образуют некое значение (к примеру, роль знаков в религиозной культуре).</p> <p>2. Распознать и проанализировать символические коды (кадр, ракурс и т.д.) в медиатексте; то, как информация соотносится с кодами и условиями медиа; проанализировать то, как символические коды могут взаимодействовать друг с другом для создания определенного смысла медиатекста, понятного коллективу.</p> <p>3. Проанализировать рекламные афиши медиатекстов (визуальная и письменная информация, самая важная часть данной информации, композиция афиши).</p> <p>4. На основе рекламной афиши сделать прогноз успеха у аудитории того или иного рекламируемого медиатекста с мифологическим, сказочным, фольклорным источником.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	формации для работы в коллективе.		
Владеть	<p>– навыками использования знаний в области медиакультуры в профессиональной сфере, критики и самокритики, терпимостью к представителям различных конфессий;</p> <p>– навыками сотрудничества в медиасреде, ведения переговоров и разрешения конфликтов; навыками толерантного восприятия социальных и культурных различий, влияющих на формирование медиасреды</p>	<p>Блок творческих заданий для выявления уровня креативного показателя личности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите кадр из аудиовизуального медиатекста, который выражает образное обобщение, оставшееся у вас после просмотра.</li> <li>2. Предложите свой визуальный вариант образного обобщения авторской концепции аудиовизуального медиатекста в виде плаката или коллажа.</li> <li>3. Передайте образное обобщение авторской концепции аудиовизуального медиатекста строчками из известного стихотворения, образно-эмоциональное содержание которого частично перекликается (или совпадает с ней) с темой данного медиатекста.</li> <li>4. Составьте рассказ от имени персонажа медиатекста (с сохранением особенностей его характера, лексики, отнесенности к определенной конфессии и т.п.).</li> </ol>	
<b>ОК-7 – способностью к самоорганизации и самообразованию</b>			
Знать	основные методы исследований, используемых в процессе самообразования и саморазви-	<p>Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету</p> <p>Команда как особый вид малой группы. Типы команд.</p> <p>Основные характеристики коллектива как разновидности малой группы.</p> <p>Лидерство в команде.</p> <p>Этапы командообразования.</p>	Технология командообразования и

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>тия; определения понятий «жизненный путь», «жизненная позиция», «жизненная перспектива»; основные правила организации процессов самоорганизации и самообразования; основные методы исследований, используемых в процессах самоорганизации и самообразования.</p>	<p>Принципы командной работы. Категории команд в зависимости от цели формирования. Пути командообразования. Понятие «роль». Виды и функции ролей, выполняемых участниками команды. Ролевая модель функциональной команды Р. Белбина. Ее использование в практике командообразования. Стихийное и целенаправленное формирование команды. Управление взаимоотношениями в команде Определение общения. Функции общения. Проблемы, барьеры, ошибки в общении. Отражение проблемы общения в теоретических концепциях. Источники распознавания состояний партнера. Интерпретация невербального поведения партнера. Гендерные особенности в деловом общении. Инструменты управления командными взаимоотношениями. Работа с конфликтами в команде. Трудности работы в команде. Тренинг командообразования: содержание и особенности проведения. Виды тренингов командообразования и особенности их применения. Тим-билдинг как способ формирования команды. Веревочный курс как способ формирования команды. Понятие жизненного пути. Понятие жизненной позиции. Понятие жизненной перспективы. Понятие жизненного сценария. Личность как субъект жизненного пути. Личностный рост и его патогенные механизмы. Признаки остановки личностного роста. Понятие индивидуального коучинга и условия его успешности.</p>	саморазвития
Уметь	обсуждать способы эффективного решения проблем,	<p>Примерные практические задания для зачета Подготовиться к тесту по учебной дисциплине.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>связанных с самоорганизацией и самообразованием; распознавать эффективное решение от неэффективного; применять полученные знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; приобретать знания в области самоорганизации и самообразованию; планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; формировать приоритетные цели деятельности, давая</p>	<p>Представить собственное портфолио, которое отражало бы видение Вами собственного развития в будущей профессиональной деятельности, научно-исследовательской работе, общественной, культурно-творческой, спортивной и др. сферах (можно выбрать для себя приоритет). В портфолио могут быть включены следующие материалы: грамоты, сертификаты, дипломы, публикации, резюме, свидетельства, благодарственные письма, рекомендации и др.</p> <p>Подготовить и выступить с презентацией собственной команды. Содержание презентации: название, девиз (миссия), логотип, атрибуты команда. Требования к презентации: -продолжительность не более 7-10 мин.; -участие всех членов команды (обязательно); -форма представления – устная; -можно использовать различные вспомогательные средства (музыка, плакат и др.); -форма подачи – свободная.</p> <p>4. Представить одно или несколько командных дел (зависит от трудоемкости) любой направленности: профессиональной, учебной, научно-исследовательской, общественно-полезной, культурной, благотворительной, спортивной и др. Это могут быть: конкурсы, флешмобы, акции, выступления, соревнования, субботники, конференции и др.</p> <p>Командное дело может быть представлено в виде фото- или видеопрезентации. Требования: -продолжительность не более 10 мин.; -участие всех членов команды (обязательно); -форма подачи – свободная; -понятная и интересная форма представления материала.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности;</p> <p>ставить цели и определять роли в команде;</p> <p>строить коммуникативные процессы</p>		
Владеть	<p>практическими навыками использования элементов самоорганизации и самообразования на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на учебной и производственной практике;</p> <p>способами демонстрации умения анализировать ситуацию и принимать решения;</p> <p>методами самоорганизации и самообразования;</p> <p>способами оценива-</p>	<p>Тестовые задания для самопроверки по дисциплине перед итоговым зачетом</p> <p>1. Процесс целенаправленного формирования особого способа взаимодействия людей в организованной группе, позволяющего эффективно реализовывать их энергетический, интеллектуальный и творческий потенциал соответственно стратегическим целям организации, называется:</p> <p>А) командообразование;</p> <p>Б) групповая сплоченность;</p> <p>В) ценностно-ориентационное единство.</p> <p>2. Командообразование как специальный вид деятельности зародилось:</p> <p>А) в конце 19 века;</p> <p>Б) во второй половине 20 века;</p> <p>В) в начале 20 века.</p> <p>3. В настоящий момент выделяют следующие направления в области командообразования:</p> <p>А) вопросы комплектования команд;</p> <p>Б) формирование командного духа;</p> <p>В) диагностика целевых групп с точки зрения их соответствия понятию «команда»;</p> <p>Г) все ответы не верны.</p> <p>4. Состояние эффективного группового взаимодействия в процессе работы сотрудников организации, четко осознающих взаимосвязи между целями, методами работы и процессом успешного выполнения задач, называется:</p> <p>А) сплоченность;</p>	



<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>ния значимости и практической пригодности полученных результатов; возможностью междисциплинарного применения полученных знаний; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности; демонстрирует знание содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообра-</p>	<p>Б) группа; В) команда. 5. Вид группы, члены которой могут повысить эффективность совместной деятельности, но не прилагают к этому ни малейших усилий, называется: А) потенциальная команда; Б) псевдокоманда; В) рабочая группа. 6. Небольшая группа людей, стремящихся к достижению общей цели, постоянно взаимодействующих и координирующих свои усилия, называется: А) команда; Б) рабочая группа; В) псевдокоманда. 7. Человек, который ведет других за собой, задает направление и темп движения, заряжает энергией, воодушевляет, показывает пример, привлекает к себе людей, нацелен на преобразование и развитие – это: А) менеджер; Б) лидер; В) руководитель. 8. В концепции Р.М. Белбина выделяются следующие командные роли: А) реализатор; Б) руководитель; В) мотиватор; Г) организатор; Д) все ответы верны. 9. Совокупность ожиданий, существующая относительно каждого члена команды, называется: А) роль; Б) образ; В) стремление. 10. В модели управленческих ролей Базарова Т.Ю., реализация данной роли предполагает оперативное управление, поддержание бизнес-процессов и организационной структуры в режиме функционирования: А) организатор; Б) управленец; В) администратор;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>зования, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста;</p> <p>системой знаний о содержании, особенностях процессов самоорганизации и самообразования, аргументированно обосновывать принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития.</p>	<p>Г) руководитель.</p> <p>11. По мнению Р.М. Белбина, представители данной командной роли амбициозны, азартны, борются за победу любой ценой, будоражат команду и двигают ее к цели, при этом отличаются раздражительностью, нетерпением и не всегда способны довести до логического конца свою активность – это:</p> <p>А) организаторы;  Б) генераторы идей;  В) мотиваторы;  Г) гармонизаторы.</p> <p>12. К механизмам, по которым члены команд принимают свои роли, относят:</p> <p>А) ролевое самоопределение;  Б) ролевая идентификация;  В) создание роли;  Г) принятие роли;  Д) все ответы верны.</p> <p>13. Автором модели «Колесо команды» является:</p> <p>А) Т.Б. Базаров;  Б) Р.М. Белбин;  В) Марджерисон-МакКенн.</p> <p>14. Роли «исследователь–промоутер» в модели Марджерисона-МакКенна соответствует следующий тип задач:</p> <p>А) консультирование;  Б) новаторство;  В) развитие;  Г) организация;  Д) стимулирование.</p> <p>15. Специалисты одного профиля, регулярно встречающиеся для совместного изучения рабочих вопросов:</p> <p>А) виртуальная команда;  Б) команда специалистов;  В) команда перемен.</p> <p>16. Знание норм и правил, принятых в команде, позитивное или как минимум нейтральное к ним отношение и следование им в повседневной жизни, называется:</p> <p>А) лояльность;  Б) законопослушность;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>В) идентичность;  Г) приверженность;  Д) все ответы не верны.</p> <p>17. Объединение команды против одного из своих членов, выражающееся в его скрытой травле:  А) групповое табу;  Б) моббинг;  В) самоизоляция.</p> <p>18. Самовосприятие человека как члена определенной группы или нескольких групп, называется:  А) коллективистическое самосознание;  Б) групповая идентичность;  В) групповая сплоченность.</p> <p>19. Управленческая форма, в которой как индивидуальные, так и коллективные решения и действия регулируются совместно выработанным общим видением и также разработанными самой командой процедурами взаимодействия ее членов, называется:  А) стратегический менеджмент;  Б) командный менеджмент;  В) структурированный менеджмент.</p> <p>20. К факторам, провоцирующим раскол в команде, относятся:  А) жизненные кризисы;  Б) неуспех деятельности;  В) конкуренция с другими группами;  Г) все ответы верны.</p> <p>21. К условиям, обеспечивающим эффективную деятельность команды относят:  А) поддерживающее окружение;  Б) квалификация и четкое осознание выполняемых ролей;  В) командное вознаграждение;  Г) открытые коммуникации.</p> <p>22. Стиль мышления людей, полностью включенных в команду, где стремление к единомыслию важнее, чем реалистическая оценка возможных вариантов действий, называется:  А) огруппление мышления;  Б) ингрупповой фаворитизм;  В) групповое табу.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>23. Феномен, заключающийся в том, что производительность команды оказывается меньшей, чем сумма индивидуальных усилий, продемонстрированных по одиночке, называется:</p> <p>А) моббинг;  Б) групповой ритуал;  В) социальная леность;  Г) внешний локус контроля.</p> <p>24. На данном этапе командообразования команда постоянно отслеживает, насколько эффективно она продвигается вперед, называется:</p> <p>А) знакомство;  Б) позиционирование;  В) рефлексия.</p> <p>25. Начальный этап командообразования, на котором осуществляется целенаправленный подбор членов команды на основе принципа максимальной однородности участников, учитывающего требование взаимодополняемости:</p> <p>А) комплектование команды;  Б) формирование общего видения;  В) знакомство.</p> <p>26. Система согласованных представлений членов команды о том, к чему надо стремиться, называется:</p> <p>А) формирование общего видения;  Б) знакомство;  В) институциализация.</p> <p>27. Данный вид тренинга включает не столько обучение конкретным навыкам, сколько согласование целей и ценностей:</p> <p>А) тренинги навыков;  Б) тренинги овладения поведением;  В) групподинамические тренинги.</p> <p>28. Одна из наиболее популярных форм групподинамического тренинга командной сыгровки, при подготовке ряда упражнений которого используется альпинистское снаряжение:</p> <p>А) тим-билдинг;  Б) веревочный курс;  В) тренинг личностного роста.</p> <p>29. К причинам ухода команд из организации относят:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>А) команда перерастает организацию;  Б) смена владельца бизнеса;  В) поиск лучших условий работы;  Г) команда создает собственный бизнес;  Д) все ответы верны.</p> <p>30. К групповым защитным механизмам, позволяющим обеспечить целостность команды в условиях внутренних и внешних противоречий, относят:  А) групповое табу;  Б) групповой ритуал;  В) социальная леность;  Г) все ответы неверны.</p>	
Знать	- содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности	<p>Демонстрирует знание содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообразования, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям.  Владеет полной системой знаний о содержании, особенностях процессов самоорганизации и самообразования, аргументированно обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей</p>	Теоретические основы электротехники
Уметь	- планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения	<p>Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности.  Планируя цели деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности намеченным целям.  Умеет строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации.  Владеет системой отбора содержания обучения в соответствии с намеченными целями самообразования, но при выборе методов и приемов не полностью учитывает условия и личностные возможности овладения этим содержанием.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>ния; осуществления деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности</li> </ul>		
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности;</li> <li>- технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности</li> </ul>	<p>Демонстрирует обоснованный выбор приемов саморегуляции при выполнении деятельности в условиях неопределенности.</p> <p>Демонстрирует возможность и обоснованность реализации приемов саморегуляции при выполнении деятельности в конкретных заданных условиях.</p> <p>Демонстрирует возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.</p> <p>Владеет системой приемов организации процесса самообразования только в определенной сфере деятельности.</p>	
Знать	Законы по преобразованию электрической энергии в дру-	<p>Раскройте содержание этапа становления электростатики.</p> <p>Раскройте содержание этапа закладки фундамента электротехники и ее научных основ.</p> <p>Раскройте содержание этапа зарождения электротехники.</p>	Введение в направление

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>кие виды энергии. Действия электрического тока . Основы электродинамики .</p>	<p>Раскройте содержание этапа становления электротехники как самостоятельной науки.          Раскройте содержание этапа становления и развития электрификации.          Раскройте содержание этапа зарождения и развития электроники.          Что вы знаете о Михаиле Васильевиче Ломоносове?          Что вы знаете о Бенджамине ФранкLINE?          Что вы знаете о Франце Ульрихе Теодоре Эпинусе?          Что вы знаете об Александро Вольта?          Что вы знаете о Василии Владимировиче Петрове?          Какие ученые занимались исследованиями влияния электрических разрядов на организм человека?          Что вы знаете о Шарле Огюстене Кулоне?          Что вы знаете о Андре Мари Ампере?          История открытия явления термоэлектричества и его значения для науки.          Что вы знаете о Георге Симоне Оме?          Что вы знаете о Густаве Роберте Кирхгофе?          Что вы знаете о начальном периоде развития электродвигателей постоянного тока?          Что вы знаете о втором этапе развития электродвигателей постоянного тока?          Что вы знаете о третьем этапе развития электродвигателей постоянного тока?          Что вы знаете о первом этапе развития генераторов постоянного тока?          Что вы знаете о втором этапе развития генераторов постоянного тока?          Что вы знаете о начале развития промышленной электрохимии?          Как решался вопрос об электрических единицах и эталонах во второй половине 19-ого века?          Какие ученые способствовали становлению основ теории электрических цепей и электромагнитизма?          Какие ученые занимались вопросами развития электрического освещения?          Что вы знаете о Павле Николаевиче Яблочковe?          Какую роль сыграла свеча Яблочкова П.Н. в развитии электроэнергетики?          Что вы знаете об Александре Николаевиче Лодыгине?          Что вы знаете о Томасе Альва Эдисоне?          Что вы знаете о развитии передачи электроэнергии на большие расстояния?          Что вы знаете о работах Ипполита Фонтена?          Что вы знаете о работах Федора Апполоновича Пироцкого?          Что вы знаете о работах Марселя Дебре?          Что вы знаете об истории развития электростанций?</p>	

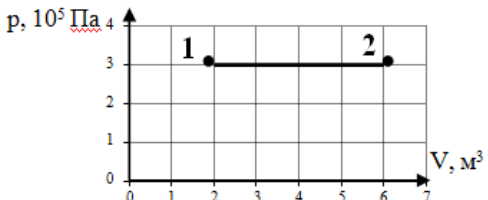
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	<p>Обосновывать явления атмосферного электричества.</p> <p>Обосновывать результаты наблюдения электрических и магнитных явлений.</p> <p>Пользоваться нормативной документацией в области электроэнергетики.</p>	<p>Что вы знаете об истории развития электромагнитных телеграфов?</p> <p>Что вы знаете о первых применениях электричества в военном деле?</p> <p>Что вы знаете о первых попытках применения электроэнергии для целей автоматического контроля, управления и регулирования?</p> <p>Какие ученые занимались обнаружением и изучением действий электрического тока?</p> <p>Что вы знаете об истории открытия электрической дуги? Значение этого открытия для практических применений электричества.</p> <p>Какие ученые занимались исследованиями взаимодействия электрического тока и магнита?</p> <p>Что вы знаете о Доминике Франсуа Араго?</p> <p>Какие ученые способствовали развитию теории электрически цепей переменного тока?</p> <p>Что вы знаете об истории открытия явления вращающегося магнитного поля?</p> <p>Что вы знаете о работах Галилео Феррариса?</p> <p>Что вы знаете о работах Николы Тесла?</p> <p>Что вы знаете о работах Михаила Осиповича Доливо-Добровольского?</p> <p>Что вы знаете о возникновении районных электростанций?</p> <p>Что вы знаете о возникновении энергетических систем?</p> <p>Что вы знаете об электрификации первых предприятий в России на трехфазном переменном токе?</p> <p>Что вы знаете о развитии электропривода?</p> <p>Что вы знаете о развитии электротранспорта?</p> <p>Что вы знаете о развитии источников питания электрифицированного транспорта?</p> <p>Что вы знаете о развитии электротранспорта в России?</p> <p>Что вы знаете о развитии промышленной электрохимии и электротермии?</p> <p>Что вы знаете о развитии электросварки?</p> <p>Что вы знаете о работах Н.Н. Бенардоса в области дуговой электросварки?</p> <p>Что вы знаете о работах Н.Г. Славянова в области дуговой электросварки?</p>	
Владеть	<p>Умением законов электрических цепей .</p> <p>Навыками работы с научной и технической литературой.</p>	<p>План ГОэлРО</p> <p>История развития генераторов</p> <p>История развития электродвигателей</p> <p>История развития трансформаторов и автотрансформаторов</p> <p>История развития эл. освещения</p> <p>История развития эл. станций</p> <p>История развития передачи эл. энергии на дальние расстояния</p>	



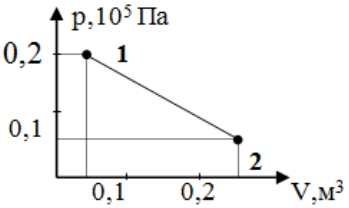
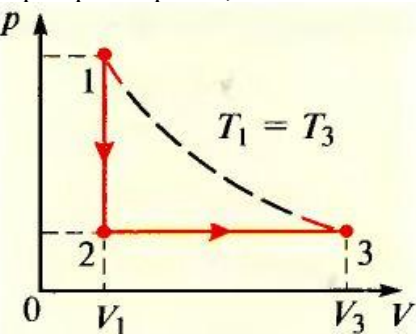
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		Тепловые электростанции Гидроэлектростанции АЭС ВЛЭП КЛЭП	
Знать	Законы по преобразованию электрической энергии в другие виды энергии. Действия электрического тока. Основы электродинамики.	<p>Раскройте содержание этапа становления электростатики.</p> <p>Раскройте содержание этапа закладки фундамента электротехники и ее научных основ.</p> <p>Раскройте содержание этапа зарождения электротехники.</p> <p>Раскройте содержание этапа становления электротехники как самостоятельной науки.</p> <p>Раскройте содержание этапа становления и развития электрификации.</p> <p>Раскройте содержание этапа зарождения и развития электроники.</p> <p>Что вы знаете о Михаиле Васильевиче Ломоносове?</p> <p>Что вы знаете о Бенджамине ФранкLINE?</p> <p>Что вы знаете о Франце Ульрихе Теодоре Эпинусе?</p> <p>Что вы знаете об Александре Вольта?</p> <p>Что вы знаете о Василии Владимировиче Петрове?</p> <p>Какие ученые занимались исследованиями влияния электрических разрядов на организм человека?</p> <p>Что вы знаете о Шарле Огюстене Кулоне?</p> <p>Что вы знаете о Андре Мари Ампере?</p> <p>История открытия явления термоэлектричества и его значения для науки.</p> <p>Что вы знаете о Георге Симоне Оме?</p> <p>Что вы знаете о Густаве Роберте Кирхгофе?</p> <p>Что вы знаете о начальном периоде развития электродвигателей постоянного тока?</p> <p>Что вы знаете о втором этапе развития электродвигателей постоянного тока?</p> <p>Что вы знаете о третьем этапе развития электродвигателей постоянного тока?</p> <p>Что вы знаете о первом этапе развития генераторов постоянного тока?</p> <p>Что вы знаете о втором этапе развития генераторов постоянного тока?</p> <p>Что вы знаете о начале развития промышленной электрохимии?</p> <p>Как решался вопрос об электрических единицах и эталонах во второй половине 19-ого века?</p> <p>Какие ученые способствовали становлению основ теории электрических цепей и электромагнетизма?</p> <p>Какие ученые занимались вопросами развития электрического освещения?</p> <p>Что вы знаете о Павле Николаевиче Яблочкове?</p>	Введение в специальность

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Какую роль сыграла свеча Яблочкова П.Н. в развитии электроэнергетики?          Что вы знаете об Александре Николаевиче Лодыгине?          Что вы знаете о Томасе Альва Эдисоне?          Что вы знаете о развитии передачи электроэнергии на большие расстояния?          Что вы знаете о работах Ипполита Фонтена?          Что вы знаете о работах Федора Апполоновича Пироцкого?          Что вы знаете о работах Марсея Дебре?          Что вы знаете об истории развития электростанций?</p>	
Уметь	<p>Обосновывать явления атмосферного электричества.          Обосновывать результаты наблюдения электрических и магнитных явлений.          Пользоваться нормативной документацией в области электроэнергетики.</p>	<p>Что вы знаете об истории развития электромагнитных телеграфов?          Что вы знаете о первых применениях электричества в военном деле?          Что вы знаете о первых попытках применения электроэнергии для целей автоматического контроля, управления и регулирования?          Какие ученые занимались обнаружением и изучением действий электрического тока?          Что вы знаете об истории открытия электрической дуги? Значение этого открытия для практических применений электричества.          Какие ученые занимались исследованиями взаимодействия электрического тока и магнита?          Что вы знаете о Доминике Франсуа Араго?          Какие ученые способствовали развитию теории электрически цепей переменного тока?          Что вы знаете об истории открытия явления вращающегося магнитного поля?          Что вы знаете о работах Галилео Феррариса?          Что вы знаете о работах Николы Тесла?          Что вы знаете о работах Михаила Осиповича Доливо-Добровольского?          Что вы знаете о возникновении районных электростанций?          Что вы знаете о возникновении энергетических систем?          Что вы знаете об электрификации первых предприятий в России на трехфазном переменном токе?          Что вы знаете о развитии электропривода?          Что вы знаете о развитии электротранспорта?          Что вы знаете о развитии источников питания электрифицированного транспорта?          Что вы знаете о развитии электротранспорта в России?          Что вы знаете о развитии промышленной электрохимии и электротермии?          Что вы знаете о развитии электросварки?          Что вы знаете о работах Н.Н. Бенардоса в области дуговой электросварки?</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		Что вы знаете о работах Н.Г. Славянова в области дуговой электросварки?	
Владеть	Умением законов электрических цепей . Навыками работы с научной и технической литературой.	План ГОэлРО История развития генераторов История развития электродвигателей История развития трансформаторов и автотрансформаторов История развития эл. освещения История развития эл. станций История развития передачи эл. энергии на дальние расстояния Тепловые электростанции Гидроэлектростанции АЭС ВЛЭП КЛЭП	
Знать	-методы и приемы самостоятельного формирования своего самообразования	Тестовые задачи 1 вариант 1. Какова внутренняя энергия 20 моль одноатомного газа при 27°С? 1) 74,8 кДж    3) 6,73 кДж 2) 7479 Дж    4) 50 кДж 2. Сравнить внутренние энергии аргона и гелия при одинаковых температурах. Массы газов одинаковы. 1) равны    3) 1/10 2) 1/40 4) 2/5 3. Какое количество теплоты необходимо затратить для нагревания медного резца массой 400 г с удельной теплоёмкостью $c = 500 \text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$ от 20°С до 1300°С ? 1) 256 МДж    3) 256 кДж 2) 260 кДж    4) 260 МДж 4. Какое количество теплоты необходимо для плавления 240 г стали, взятого при температуре плавления? Удельная теплота плавления стали $\lambda = 60 \text{ кДж/кг}$ 1) 14,4 кДж    3) 144 Дж 2) 14,4 Дж    4) 14,4 МДж 5 При полном сгорании дров выделилось 50000 кДж энергии. Какая масса дров сгорела? ( $q = 10 \text{ МДж/кг}$ ) 1) 10 кг    2) 2 кг 3) 50 кг    4) 5 кг	Общая энергетика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>6 Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 300 Дж, а внешние силы совершили над ним работу 500 Дж?            1) 800 Дж      3) 400 Дж            2) 100 Дж      4) 200 Дж</p> <p>7 Тепловой двигатель за цикл получает от нагревателя энергию, равную 1000 Дж, а отдает холодильнику энергию 800 Дж. Чему равен КПД теплового двигателя?            1) 50 % 2) 80 % 3) 40% 4) 20%</p> <p>8 Инертный газ количеством 1 моль сжали, совершив работу 100Дж, а затем охладил. В результате этого температура газа понизилась на 20°С. Какое количество теплоты отдал газ? Ответ округлите до целых.</p> <p>9 Смешали две жидкости одинаковой массы с одинаковыми удельными теплоемкостями но разной температуры: температура первой жидкости 250К, температура второй 350К. Определите температуру образовавшейся смеси в °С. Потерями тепла пренебречь.</p> <p><b>10</b> По графику, изображенному на рисунке, определите работу, совершенную газом при переходе из состояния 1 в состояние 2.</p>  <p>1) <math>6 \cdot 10^5</math> Дж            2) <math>18 \cdot 10^5</math> Дж            3) <math>2 \cdot 10^5</math> Дж            4) <math>15 \cdot 10^5</math> Дж</p> <p>11. Приведите примеры превращения механической энергии во внутреннюю и обратно в технике.            12. Почему можно говорить, что система обладает внутренней энергией, но нельзя сказать, что она обладает запасом определённого количества теплоты или работы?            13. Какие процессы называются необратимыми? Назовите наиболее типичные необратимые процессы.            14. Если бы реки потекли вспять, означало бы это, что нарушается закон сохранения энергии?            15. В каком случае изменение внутренней энергии отрицательно?</p> <p>2 вариант</p> <p>1 Какова температура одноатомного идеального газа, если известно, что внутренняя энергия 2 моль составляет 831 кДж?            1) <math>36 \cdot 10^3</math> К      3) <math>33 \cdot 10^3</math> К            2) <math>5 \cdot 10^3</math> К      4) <math>5 \cdot 10^4</math> К</p> <p>2 Сравнить внутренние энергии аргона и неона при одинаковых температурах, массы газов одинаковы.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>1) 1/2 2) равны 3) 2/5 4) 4</p> <p>3 Какое количество теплоты необходимо для плавления 10 г серебра взятого при температуре плавления? Удельная теплота плавления серебра <math>1 \cdot 10^5</math> Дж/кг.</p> <p>1 кДж 3) 2 кДж 2) 1,5 кДж 4) 3,2 кДж</p> <p>4 Какое количество теплоты необходимо сообщить воде массой 10г, взятой при температуре <math>0^\circ\text{C}</math>, для того чтобы нагреть её до температуры кипения и испарить? Удельная теплоемкость воды <math>4200 \text{ Дж/кг}\cdot\text{K}</math>, удельная теплота парообразования воды <math>2,3 \text{ МДж/кг}</math></p> <p>1) 15600 Дж 3) 2720 Дж 2) 30000 Дж 4) 27200 Дж</p> <p>5 Сколько нужно сжечь каменного угля, что бы выделилось <math>1,5 \cdot 10^8</math> Дж энергии? (удельная теплота сгорания <math>30 \text{ МДж/кг}</math>)</p> <p>1) 2,5 кг 2) 3 кг 3) 5,4 кг 4) 5 кг</p> <p>6 Идеальный газ совершил работу 400 Дж и при этом его внутренняя энергия увеличилась на 100 Дж. Чему равно количество теплоты, получил или отдал газ в этом процессе?</p> <p>газ получил 500 Дж 3) газ отдал 500 Дж газ получил 300 Дж 4) газ отдал 300 Дж</p> <p>7 Тепловая машина за цикл работы получает от нагревателя 100 Дж и отдает холодильнику 40 Дж. Чему равен КПД тепловой машины?</p> <p>1) 40% 2) 60% 3) 29% 4) 43%</p> <p>8 Одноатомный газ в количестве 6 молей поглощает количество теплоты <math>Q</math>. При этом температура газа повышается на 20 К. Работа совершаемая газом в этом процессе равна 1 кДж. Поглощаемое количество теплоты в кДж равно...</p> <p>9 В калориметре смешали две жидкости одинаковой удельной теплоёмкости, но разной массы (<math>m_2 = 2m_1</math>) и разные температуры <math>t_1 = 20^\circ\text{C}</math> и <math>t_2 = 80^\circ\text{C}</math>. Определите температуру образовавшейся смеси (в <math>^\circ\text{C}</math>). Потери тепла считать пренебрежимо малыми.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><b>10</b> Какую работу совершил одноатомный газ в процессе, изображенном на <math>pV</math>- диаграмме</p>  <p>1) 2,5 кДж 2) 1,5 кДж 3) 3 кДж 4) 4 кДж</p> <p>11. Чтобы охладить продукт, лед надо класть сверху или снизу? 12. Газу передается некоторое количество теплоты. Может ли температура газа при этом понижаться? 13. Чем отличается нагревание тела от сообщения ему теплоты? 14. Почему не возможен вечный двигатель 1 рода? 15. Что показывает рабочая <math>PV</math> и тепловая <math>TS</math> диаграммы?</p>	
Уметь	<p>-формировать свою самостоятельную деятельность с целью получения высокого уровня образования; -использовать теоретические знания в предметной области «Общей энергетики»</p>	<p>Практические задания <b>Задача 1.</b> Идеальный газ массой <math>m</math> и молярной массой <math>M</math> находится в сосуде объемом <math>V_1</math> при температуре <math>T_1</math> и давлении <math>p_1</math>. Сначала вследствие изохорного охлаждения газа его давление уменьшилось вдвое. Затем газ изобарно расширился, вследствие чего его температура стала равна начальной. Вычислить выполненную работу.</p> 	
Владеть	<p>- знаниями в области «Общей энергетики» с целью ре-</p>	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания Задача 1. Закрытый сосуд содержит 14 г азота, давление <math>p_1 = 0.1</math> МПа, а температура <math>t = 27^\circ\text{C}</math>. Когда сосуд нагрели, давление увеличилось впятеро. Какая была конечная температура азота? Найти емкость сосуда <math>V</math> и коли-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	шения поставленных задач	<p>чество теплоты <math>Q</math>, затраченное на нагревание.</p> <p>Темы рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс КЭС.</li> <li>2. Технологический процесс АЭС.</li> <li>3. Технологический процесс приливных электростанций.</li> <li>4. Технологический процесс солнечных электростанций.</li> <li>5. Технологический процесс геотермальных электростанций.</li> <li>6. Технологический процесс ветроэлектростанций.</li> </ol>	
Знать	цели работы методы выполнения работы способы контроля выполнения работы	<p>Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и структура подстанции.</li> <li>2. Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системе.</li> <li>3. Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет.</li> <li>4. Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков.</li> <li>5. Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции.</li> <li>6. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции.</li> <li>7. Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ.</li> <li>8. Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах подстанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10</li> </ol>	Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>лет.</p> <p><b>9.</b> Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (авто)трансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО.</p> <p><b>10.</b> Система распределения оперативного тока: род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников.</p> <p><b>11.</b> Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции.</p> <p><b>12.</b> Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</p> <p><b>13.</b> Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части подстанции.</p> <p><b>14.</b> Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</p> <p><b>15.</b> Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</p> <p><b>16.</b> Освещение территории подстанции: рабочее и аварийное освещение открытой и закрытой части, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</p> <p><b>17.</b> Экономические показатели структурного подразделения, в состав которого входит подстанция: штатное расписание электрослужбы, график ремонтов электрооборудования, смета капитальных затрат на сооружение подстанции.</p> <p><b>18.</b> Учет расхода электрической энергии: расход электрической энергии на собственные нужды, точки коммерческого и технического учета электрической энергии, стоимость электрической энергии, типы электрических счетчиков и электроизмерительных приборов, типы трансформаторов тока и напряжения, их класс точности.</p> <p><b>19.</b> Охрана труда и техника безопасности: категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности, опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала.</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– работать с технической, справочной литературой</li> <li>– выделять нужное для выполнения работы</li> <li>– делать выводы</li> </ul>	<p>Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и структура подстанции.</li> <li>2. Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системе.</li> <li>3. Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет.</li> <li>4. Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков.</li> <li>5. Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции.</li> <li>6. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции.</li> <li>12. Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ.</li> <li>13. Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах подстанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет.</li> <li>14. Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (авто)трансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО.</li> <li>15. Система распределения оперативного тока: род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводни-</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>ков.</p> <p><b>16.</b> Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции.</p> <p><b>20.</b> Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</p> <p><b>21.</b> Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части подстанции.</p> <p><b>22.</b> Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</p> <p><b>23.</b> Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</p> <p><b>24.</b> Освещение территории подстанции: рабочее и аварийное освещение открытой и закрытой части, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</p> <p><b>25.</b> Экономические показатели структурного подразделения, в состав которого входит подстанция: штатное расписание электрослужбы, график ремонтов электрооборудования, смета капитальных затрат на сооружение подстанции.</p> <p><b>26.</b> Учет расхода электрической энергии: расход электрической энергии на собственные нужды, точки коммерческого и технического учета электрической энергии, стоимость электрической энергии, типы электрических счетчиков и электроизмерительных приборов, типы трансформаторов тока и напряжения, их класс точности.</p> <p><b>27.</b> Охрана труда и техника безопасности: категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности, опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала.</p>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методикой исследований</li> <li>– практическими умениями и навыками их использования</li> </ul>	<p>Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1.</b> История и структура подстанции.</li> <li><b>2.</b> Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системе.</li> </ol>	

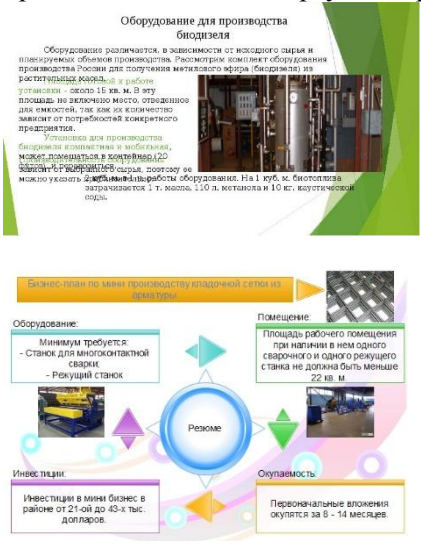
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	– экспериментальной деятельностью.	<p><b>3.</b> Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет.</p> <p><b>4.</b> Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков.</p> <p><b>5.</b> Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции.</p> <p><b>6.</b> График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции.</p> <p><b>17.</b> Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ.</p> <p><b>18.</b> Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах подстанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет.</p> <p><b>19.</b> Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (автотрансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО).</p> <p><b>20.</b> Система распределения оперативного тока: род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников.</p> <p><b>21.</b> Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции.</p> <p><b>28.</b> Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</p> <p><b>29.</b> Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>подстанции.</p> <p><b>30.</b> Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</p> <p><b>31.</b> Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</p> <p><b>32.</b> Освещение территории подстанции: рабочее и аварийное освещение открытой и закрытой части, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</p> <p><b>33.</b> Экономические показатели структурного подразделения, в состав которого входит подстанция: штатное расписание электрослужбы, график ремонтов электрооборудования, смета капитальных затрат на сооружение подстанции.</p> <p><b>34.</b> Учет расхода электрической энергии: расход электрической энергии на собственные нужды, точки коммерческого и технического учета электрической энергии, стоимость электрической энергии, типы электрических счетчиков и электроизмерительных приборов, типы трансформаторов тока и напряжения, их класс точности.</p> <p><b>35.</b> Охрана труда и техника безопасности: категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности, опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала.</p>	
Знать	Содержание и особенности процессов самоорганизации и самообразования, но давать неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.	<p>В период прохождения преддипломной практики собрать следующие материалы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1.</b> Краткая характеристика объекта проектирования.</li> <li><b>2.</b> Технические данные синхронных генераторов, их систем охлаждения.</li> <li><b>3.</b> Технические данные паровых турбин и котлов.</li> <li><b>4.</b> Фактические параметры режима (напряжения на шинах 6, 10 кВ, загрузка генераторов по активной и реактивной мощности, выдача по кабельным линиям, суммарная выдача).</li> <li><b>5.</b> Ведомость электроприёмников собственных нужд ПВЭС-2.</li> <li><b>6.</b> Главная электрическая схема станции.</li> <li><b>7.</b> Величины токов короткого замыкания и емкостных токов на шинах распределительных устройств 6 и 10 кВ.</li> <li><b>8.</b> Схема питания собственных нужд на всех напряжениях.</li> <li><b>9.</b> Технические характеристики оборудования главной схемы и схемы собственных нужд.</li> <li><b>10.</b> Конструктивное исполнение открытых и закрытых распределительных устройств.</li> <li><b>11.</b> Конструктивное исполнение распределительной сети.</li> </ol>	Производственная – преддипломная практика


Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><b>12.</b> Средства регулирования напряжения.</p> <p><b>13.</b> Перечень защит и карта уставок. Релейная защита и автоматика трансформатора первой ступени 10/6 кВ. Источники оперативного тока.</p> <p><b>14.</b> Электрическое освещение котельного участка.</p> <p><b>15.</b> Технические характеристики высоковольтных двигателей и приводных механизмов проектируемого объекта. Сведения о самозапуске. Сведения о защитах минимального напряжения.</p> <p><b>16.</b> Заземление главного корпуса.</p> <p><b>17.</b> Учёт и контроль расхода электроэнергии.</p> <p><b>18.</b> Мероприятия по энергосбережению.</p> <p><b>19.</b> Техничко-экономические показатели электростанции. Калькуляции себестоимости – общестанционная и по всем видам продукции.</p> <p><b>20.</b> Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электроустановок.</p> <p><b>21.</b> Охрана окружающей среды при выработке тепловой и электрической энергии на ПВЭС-2.</p>	
Уметь	Формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов.	<p>В период прохождения преддипломной практики собрать следующие материалы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1.</b> Краткая характеристика объекта проектирования.</li> <li><b>2.</b> Технические данные синхронных генераторов, их систем охлаждения.</li> <li><b>3.</b> Технические данные паровых турбин и котлов.</li> <li><b>4.</b> Фактические параметры режима (напряжения на шинах 6, 10 кВ, загрузка генераторов по активной и реактивной мощности, выдача по кабельным линиям, суммарная выдача).</li> <li><b>5.</b> Ведомость электроприёмников собственных нужд ПВЭС-2.</li> <li><b>6.</b> Главная электрическая схема станции.</li> <li><b>7.</b> Величины токов короткого замыкания и емкостных токов на шинах распределительных устройств 6 и 10 кВ.</li> <li><b>8.</b> Схема питания собственных нужд на всех напряжениях.</li> <li><b>9.</b> Технические характеристики оборудования главной схемы и схемы собственных нужд.</li> <li><b>10.</b> Конструктивное исполнение открытых и закрытых распределительных устройств.</li> <li><b>11.</b> Конструктивное исполнение распределительной сети.</li> <li><b>12.</b> Средства регулирования напряжения.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><b>13.</b> Перечень защит и карта уставок. Релейная защита и автоматика трансформатора первой ступени 10/6 кВ. Источники оперативного тока.</p> <p><b>14.</b> Электрическое освещение котельного участка.</p> <p><b>15.</b> Технические характеристики высоковольтных двигателей и приводных механизмов проектируемого объекта. Сведения о самозапуске. Сведения о защитах минимального напряжения.</p> <p><b>16.</b> Заземление главного корпуса.</p> <p><b>17.</b> Учёт и контроль расхода электроэнергии.</p> <p><b>18.</b> Мероприятия по энергосбережению.</p> <p><b>19.</b> Техничко-экономические показатели электростанции. Калькуляции себестоимости – общестанционная и по всем видам продукции.</p> <p><b>20.</b> Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электроустановок.</p> <p><b>21.</b> Охрана окружающей среды при выработке тепловой и электрической энергии на ПВЭС-2.</p>	
Владеть	Демонстрировать возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.	<p>В период прохождения преддипломной практики собрать следующие материалы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1.</b> Краткая характеристика объекта проектирования.</li> <li><b>2.</b> Технические данные синхронных генераторов, их систем охлаждения.</li> <li><b>3.</b> Технические данные паровых турбин и котлов.</li> <li><b>4.</b> Фактические параметры режима (напряжения на шинах 6, 10 кВ, нагрузка генераторов по активной и реактивной мощности, выдача по кабельным линиям, суммарная выдача).</li> <li><b>5.</b> Ведомость электроприёмников собственных нужд ПВЭС-2.</li> <li><b>6.</b> Главная электрическая схема станции.</li> <li><b>7.</b> Величины токов короткого замыкания и емкостных токов на шинах распределительных устройств 6 и 10 кВ.</li> <li><b>8.</b> Схема питания собственных нужд на всех напряжениях.</li> <li><b>9.</b> Технические характеристики оборудования главной схемы и схемы собственных нужд.</li> <li><b>10.</b> Конструктивное исполнение открытых и закрытых распределительных устройств.</li> <li><b>11.</b> Конструктивное исполнение распределительной сети.</li> <li><b>12.</b> Средства регулирования напряжения.</li> <li><b>13.</b> Перечень защит и карта уставок. Релейная защита и автоматика трансформатора первой ступени</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>10/6 кВ. Источники оперативного тока.</p> <p><b>14.</b> Электрическое освещение котельного участка.</p> <p><b>15.</b> Технические характеристики высоковольтных двигателей и приводных механизмов проектируемого объекта. Сведения о самозапуске. Сведения о защитах минимального напряжения.</p> <p><b>16.</b> Заземление главного корпуса.</p> <p><b>17.</b> Учёт и контроль расхода электроэнергии.</p> <p><b>18.</b> Мероприятия по энергосбережению.</p> <p><b>19.</b> Технико-экономические показатели электростанции. Калькуляции себестоимости – общестанционная и по всем видам продукции.</p> <p><b>20.</b> Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электроустановок.</p> <p><b>21.</b> Охрана окружающей среды при выработке тепловой и электрической энергии на ПВЭС-2.</p>	
Знать	<p>– содержание процесса формирования целей личного и профессионального развития, способы его реализации при решении задач в сфере коммерциализации сложных технологий, организации процесса технологического предпринимательства и управления инновационными проектами;</p> <p>– формы и</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <p>Формирование и развитие команды.</p> <p>Командный лидер, типы командного лидерства.</p> <p>Бизнес-идея, основные методы ее генерирования.</p> <p>Бизнес модель, элементы бизнес-модели.</p> <p>Понятие и общая структура эффективных презентаций.</p> <p>Виды презентаций и их характеристика.</p> <p>Понятие и особенности питч-сессии.</p>	Технологическое предпринимательство

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	возможные ограничения самоорганизации, самообразования и самопрезентации;		
Уметь	<p>формулировать и реализовывать цели личностного, профессионального развития при решении задач в сфере коммерциализации сложных технологий, организации процесса технологического предпринимательства и управления инновационными проектами с учётом индивидуально-личностных особенностей, возможностей и ограничений самоорганизации, самообразования и самопрезентации;</p>	<p>Примерные практические задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Команда из семи человек трудилась над выполнением одного заказа. При этом каждый затратил 40 человеко-часов. Заказ принес компании 2000 млн. руб. Определите производительность труда каждого сотрудника в расчете на человеко-час.</li> <li>2. Продумайте «презентацию идеи (IdeaPitch)» для компании X, которая разработала технологию управления скутером без участия человека.</li> <li>3. Укажите, какие из представленных ниже слайдов PPT-презентациипредпринимательского проектанарушают правила питч-сессии. Аргументируйте ответ.</li> </ol>  <p>Оборудование для производства биодизеля</p> <p>Оборудование различается, в зависимости от масштаба сырья и планируемых объемов производства. Рассмотрим комплект оборудования производства ГСМ для получения метилового эфира (биодизеля) из растительного масла, за рубежом.</p> <p>Установка - около 16 кв. м. В эту площадь не включено место, отведенное для емкостей, так как их количество зависит от потребностей конкретного предприятия.</p> <p>Установка для производства биодизеля компактная и мобильная, может помещаться в контейнер (20 футов). В зависимости от сырья, поэтому ее можно назвать универсальной. Оборудование. На 1 куб. м. биодизеля затрачивается 1 т. масла, 110 л. метанола и 10 кг. катализатора.</p> <p>Бизнес-план по мини производству керамочной сетки из керамики</p> <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Станок для маноксидантной сварки</li> <li>- Резущий станок</li> </ul> <p>Помещение:</p> <p>Площадь рабочего помещения при наличии в нем одного сварочного и одного режущего станка не должна быть меньше 22 кв. м</p> <p>Инвестиции:</p> <p>Инвестиции в мини бизнес в районе от 25-ой до 65-и тыс. долларов.</p> <p>Окупаемость:</p> <p>Первоначальные вложения окупятся за 8 - 14 месяцев.</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы												
		 <table border="1" data-bbox="539 443 907 582"> <thead> <tr> <th>Цели маркетинга</th> <th>Стратегии маркетинга</th> <th>Сроки реализации</th> <th>Ответственные</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Изучение и комплексный анализ нужд и потребностей потребителей</td> <td>Проведение опроса населения (разных категорий)</td> <td>Раз в год</td> <td>Наймные работницы</td> </tr> <tr> <td>Расширение объемов реализации товаров и услуг</td> <td>Проведение акций и введение скидок</td> <td>Раз в месяц</td> <td>Генеральный директор</td> </tr> </tbody> </table>	Цели маркетинга	Стратегии маркетинга	Сроки реализации	Ответственные	Изучение и комплексный анализ нужд и потребностей потребителей	Проведение опроса населения (разных категорий)	Раз в год	Наймные работницы	Расширение объемов реализации товаров и услуг	Проведение акций и введение скидок	Раз в месяц	Генеральный директор	
Цели маркетинга	Стратегии маркетинга	Сроки реализации	Ответственные												
Изучение и комплексный анализ нужд и потребностей потребителей	Проведение опроса населения (разных категорий)	Раз в год	Наймные работницы												
Расширение объемов реализации товаров и услуг	Проведение акций и введение скидок	Раз в месяц	Генеральный директор												
Владеть	приемами и технологиями постановки целей личного, профессионального развития и их реализации, критической оценки результатов самоорганизации, самообразования, самопрезентации при решении задач в сфере коммерциализации сложных технологий, организации процесса технологического предпринимательства и управления инновационными проектами.	<p>Комплексное задание по разработке предпринимательского проекта и его презентации:          Разработайте и сформируйте РРТ-презентацию Вашего сквозного проекта по следующим пунктам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «команда проекта» (необходимые роли, обоснование их распределения между участниками команды);</li> <li>- «бизнес-идея, бизнес-модель, бизнес-план» (целевой потребитель, ценностное предложение, период реализации проекта).</li> </ul>													
<b>ОК-8 – способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>															
Знать	Основные средства и методы физиче-	Перечень теоретических вопросов к зачету 1. Дайте определение понятию «физическая культура» и раскройте его	Физическая культура												

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>ского воспитания, анатомо-физиологические особенности организма и степень влияния физических упражнений на работу органов и систем организма.</p> <p>Основные средства и методы физического воспитания, основные методики планирования самостоятельных занятий по физической культуре с учетом анатомо-физиологических особенностей организма.</p> <p>Основные средства и методы физического воспитания, основные методики планирования самостоятельных занятий по физической культуре с учетом анатомо-физиологических особенностей орга-</p>	<p>2. Дайте определение основным понятиям теории физической культуры, ее компонентам.</p> <p>3. Сформулируйте цель, задачи и опишите формы организации физического воспитания.</p> <p>4. Назовите задачи физического воспитания студентов в вузе.</p> <p>5. Перечислите основные компетенции студента, формируемые в результате освоения дисциплины «Физическая культура».</p> <p>6. Перечислите основные требования, предъявляемые к студенту в процессе освоения дисциплины «Физическая культура».</p> <p>7. Перечислите основные требования, необходимые для успешной аттестации студента (получение «зачета») по дисциплине «Физическая культура».</p>	и спорт

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	низма и организации ЗОЖ, с целью укрепления здоровья, повышения уровня физической подготовленности.		
Уметь	<p>Применять полученные теоретические знания по организации и планированию занятий по физической культуре анатомо-физиологических особенностей организма.</p> <p>Применять теоретические знания по организации самостоятельных занятий с учетом собственного уровня физического развития и физической подготовленности.</p> <p>Использовать тесты для определения физической подготовленности с целью организации самостоятельных занятий по опреде-</p>	<p>Перечень заданий для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие методы физического воспитания вы знаете? Кратко опишите их.</li> <li>2. В чем отличие двигательного умения от двигательного навыка?</li> <li>3. Перечислите основные физические качества, дайте им определения.</li> <li>4. Какие формы занятий физическими упражнениями вы знаете?</li> <li>5. Что такое ОФП? Его задачи.</li> <li>6. В чем отличие ОФП от специальной физической подготовки?</li> <li>7. Что представляет собой спортивная подготовка?</li> <li>8. Для чего нужны показатели интенсивности физических нагрузок?</li> <li>9. Расскажите об энергозатратах организма при выполнении нагрузок в зонах различной мощности?</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	ленному виду спорта с оздоровительной направленностью, для подготовки к профессиональной деятельности.		
Владеть	Средствами и методами физического воспитания. Методиками организации и планирования самостоятельных занятий по физической культуре. Методиками организации физкультурных и спортивных занятий с учетом уровня физической подготовленности и профессиональной деятельности, навыками и умениями самоконтроля	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: 1. ППФП в системе физического воспитания студентов; 2. Факторы, определяющие ППФП студентов; 3. Средства ППФП студентов; 4. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями; <b>5. Индивидуальный выбор спорта или систем физических упражнений.</b>	
Знать	основные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, ком-	Тестовые вопросы: 1. Показателем хорошего самочувствия является? указание учителя желание заниматься спортом анкетирование	Элективные курсы по физической культуре и

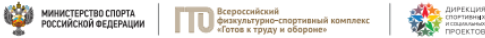
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>муникативные) в спортивной, физической, оздоровительной и социальной практике; формы и виды физической деятельности для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга; знание технических приемов и двигательных действий базовых видов спорта; современные технологии укрепления и сохранения здоровья, поддержания работоспособности, профилактики заболеваний, связанных с учебной и производственной деятельностью; основные способы самоконтроля индивидуальных показателей здоровья, ум-</p>	<p>учебная успеваемость  2. С возрастом максимальные показатели частоты сердечных сокращений: растут не меняются снижаются изменяются по временам года  3. Кто в футбольной команде может играть руками?  бек  форвард  голкипер  хавбек  4. Лыжные гонки – это:  бег на лыжах по дистанции  спуск с горы на лыжах  бег на лыжах со стрельбой  катание на лыжах за буксиром  5. Как определять пульс?  пальцами на артерии у лучезапястного сустава  глядя на себя в зеркало  положив руку на солнечное сплетение  сжав пальцы в замок  6. Оздоровительная тренировка позволяет добиться:  Максимального расслабления  Улучшение физических качеств  Рекордных на мировом уровне спортивных результатов  Сокращения рабочего дня  7. С какого расстояния пробивается пенальти в футболе?  от 3-х до 5-ти метров  7 метров  11 метров  от 15-ти до 20-ти метров  8. В какие спортивные игры играют с мячом?</p>	<p>спорту</p>

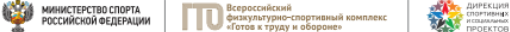
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																							
	<p>ственной и физической работоспособности, физического развития и физических качеств; технику выполнения Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (комплекс ГТО).</p>	<p>бильярд большой теннис бадминтон керлинг 9. Гиревой спорт – это вид спорта, направленный на развитие следующих качеств: скоростные качества силовые способности координационные способности гибкость 10. Какие действия игрока разрешены правилами баскетбола? бег с мячом в руках передачи и броски мяча столкновения, удары, захваты, толчки, подножки разговоры с судьей во время игры 11. Каковы отличительные черты соревновательной деятельности? наличие телевизионной трансляции выявление сильнейшего предварительное информирование о соревнованиях в газетах красивая форма на спортсменах</p>																																																								
Уметь	использовать межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные) в спортивной, физической, оздоровительной и социальной практике; выполнять физические упражнения	<p>- выполнение нормативов общефизической подготовленности; - заполнение дневника самоконтроля.</p> <table border="1" data-bbox="517 1134 1865 1457"> <thead> <tr> <th data-bbox="517 1134 920 1169">Направленность тестов</th> <th colspan="5" data-bbox="920 1134 1352 1169">Женщины</th> <th colspan="5" data-bbox="1352 1134 1865 1169">Мужчины</th> </tr> <tr> <td data-bbox="517 1169 920 1204"></td> <th colspan="10" data-bbox="920 1169 1865 1204">Оценка в очках</th> </tr> <tr> <td data-bbox="517 1204 920 1240"></td> <th data-bbox="920 1204 1016 1240">5</th> <th data-bbox="1016 1204 1113 1240">4</th> <th data-bbox="1113 1204 1209 1240">3</th> <th data-bbox="1209 1204 1305 1240">2</th> <th data-bbox="1305 1204 1402 1240">1</th> <th data-bbox="1402 1204 1498 1240">5</th> <th data-bbox="1498 1204 1594 1240">4</th> <th data-bbox="1594 1204 1691 1240">3</th> <th data-bbox="1691 1204 1787 1240">2</th> <th data-bbox="1787 1204 1865 1240">1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="517 1240 920 1385">Скоростно-силовая подготовленность Бег 100 м (сек)</td> <td data-bbox="920 1240 1016 1385">15,7</td> <td data-bbox="1016 1240 1113 1385">16,0</td> <td data-bbox="1113 1240 1209 1385">17,0</td> <td data-bbox="1209 1240 1305 1385">17,9</td> <td data-bbox="1305 1240 1402 1385">18,7</td> <td data-bbox="1402 1240 1498 1385">13,2</td> <td data-bbox="1498 1240 1594 1385">13,8</td> <td data-bbox="1594 1240 1691 1385">14,0</td> <td data-bbox="1691 1240 1787 1385">14,3</td> <td data-bbox="1787 1240 1865 1385">14,6</td> </tr> <tr> <td data-bbox="517 1385 920 1457">Силовая подготовленность Поднимание (сед) и опускание</td> <td data-bbox="920 1385 1016 1457"></td> <td data-bbox="1016 1385 1113 1457"></td> <td data-bbox="1113 1385 1209 1457"></td> <td data-bbox="1209 1385 1305 1457"></td> <td data-bbox="1305 1385 1402 1457"></td> <td data-bbox="1402 1385 1498 1457"></td> <td data-bbox="1498 1385 1594 1457"></td> <td data-bbox="1594 1385 1691 1457"></td> <td data-bbox="1691 1385 1787 1457"></td> <td data-bbox="1787 1385 1865 1457"></td> </tr> </tbody> </table>	Направленность тестов	Женщины					Мужчины						Оценка в очках											5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	Скоростно-силовая подготовленность Бег 100 м (сек)	15,7	16,0	17,0	17,9	18,7	13,2	13,8	14,0	14,3	14,6	Силовая подготовленность Поднимание (сед) и опускание											
Направленность тестов	Женщины					Мужчины																																																				
	Оценка в очках																																																									
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1																																																
Скоростно-силовая подготовленность Бег 100 м (сек)	15,7	16,0	17,0	17,9	18,7	13,2	13,8	14,0	14,3	14,6																																																
Силовая подготовленность Поднимание (сед) и опускание																																																										

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства										Структурный элемент образовательной программы		
	<p>разной функционально направленности, использовать их в режиме учебной и производственной деятельности с целью профилактики переутомления и сохранения высокой работоспособности;</p> <p>использовать разнообразные формы и виды физкультурной деятельности для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга;</p> <p>использовать знания технических приемов и двигательных действий базовых видов спорта в игровой и соревновательной деятельности;</p> <p>анализировать и выделять эффективные технологии укрепления и сохранения здоровья,</p>	<p>ние туловища из положения лежа, ноги закреплены, руки за головой (раз)</p> <p>Подтягивание на перекладине (раз): до 80 кг свыше 80 кг</p>	60	50	40	30	20						<p>Нормативы общефизической подготовки</p> <p>Примерная</p>	
		<p>Общая выносливость</p> <p>Бег 2000м (мин.сек) до 70 кг свыше 70 кг</p> <p>Бег 3000м (мин.сек.) до 80 кг свыше 80 кг</p>	10,15 10,35	10,50 11,20	11,15 11,55	11,50 12,40	12, 15 13, 15	15 12	12 10	9 7	7 4	5 2		
		<p>тематика рефератов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Диагноз и краткая характеристика заболевания студента.</li> <li>2. Влияние заболевания на личную работоспособность и самочувствие.</li> <li>3. Медицинские противопоказания при занятиях физическими упражнениями и применение других средств физической культуры при данном заболевании (диагнозе).</li> <li>4. Составление и обоснование индивидуального комплекса физических упражнений и доступных средств физической культуры (с указанием примерной дозировки).</li> <li>5. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке специалиста.</li> <li>6. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества.</li> <li>7. Основы здорового образа жизни.</li> <li>8. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.</li> <li>9. Основы оздоровительной физической культуры.</li> </ol>						12,00 12,30	12,35 13,10	13,10 13,50	13,50 14,40	14,30 15,30		

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>поддержания работоспособности, профилактики предупреждения заболеваний, связанных с учебной и производственной деятельностью;</p> <p>анализировать индивидуальные показатели здоровья, умственной и физической работоспособности, физического развития и физических качеств; самостоятельно выполнять и контролировать выполнение Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (комплекс ГТО).</p>	<p>10. Общие положения, организация и судейство соревнований.</p> <p>11. Допинг и антидопинговый контроль.</p> <p>12. Массаж, как средство реабилитации.</p> <p>13. Лечебная физическая культура: средства и методы.</p> <p>14. Подвижная игра, как средство и метод физического развития.</p> <p>15. Тестирование уровня физического развития студентов.</p> <p>16. Современные проблемы физической культуры и спорта.</p> <p>17. Комплекс ГТО: история и современность</p>	
Владеть	<p>практическими навыками использования регулятивных, познавательных, коммуникативных действий в спортивной, физкуль-</p>	<p>Нормативы VI ступени ВФСК ГТО для мужчин</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																																																																									
	<p>турной, оздоровительной и социальной практике; навыками использования физических упражнений разной функционально направленной в режиме учебной и производственной деятельности с целью профилактики переутомления и сохранения высокой работоспособности; практическими навыками использования разнообразных форм и видов физической деятельности для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга; техническими приемами и двигательными действиями базовых видов спорта, навыками активного применения их в игро-</p>	<div style="text-align: center;">  <p><b>Нормативы испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО)</b></p> <p><b>VI. СТУПЕНЬ</b> (возрастная группа от 18 до 29 лет)* <b>МУЖЧИНЫ</b></p> <table border="1" data-bbox="533 560 1025 1023"> <thead> <tr> <th rowspan="2">№ п/п</th> <th rowspan="2">Испытания (тесты)</th> <th colspan="6">Нормативы</th> </tr> <tr> <th colspan="3">от 18 до 24 лет</th> <th colspan="3">от 25 до 29 лет</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center;"><b>Обязательные испытания (тесты)</b></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">1.</td> <td>Бег на 30 м (с)</td> <td>4,8</td> <td>4,6</td> <td>4,3</td> <td>5,4</td> <td>5,0</td> <td>4,6</td> </tr> <tr> <td>или бег на 60 м (с)</td> <td>9,0</td> <td>8,6</td> <td>7,9</td> <td>9,5</td> <td>9,1</td> <td>8,2</td> </tr> <tr> <td>или бег на 100 м (с)</td> <td>14,4</td> <td>14,1</td> <td>13,1</td> <td>15,1</td> <td>14,8</td> <td>13,8</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Бег на 3000 м (мин.с)</td> <td>14,30</td> <td>13,40</td> <td>12,00</td> <td>15,00</td> <td>14,40</td> <td>12,50</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3.</td> <td>Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз)</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>или сгибание и разгибание рук в упоре локтя на полу (количество раз)</td> <td>28</td> <td>32</td> <td>44</td> <td>22</td> <td>25</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4.</td> <td>или рывок гири 16 кг (количество раз)</td> <td>21</td> <td>25</td> <td>43</td> <td>19</td> <td>23</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)</td> <td>+6</td> <td>+8</td> <td>+13</td> <td>+5</td> <td>+7</td> <td>+12</td> </tr> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center;"><b>Испытания (тесты) по выбору</b></td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Челночный бег 3x10 м (с)</td> <td>8,0</td> <td>7,7</td> <td>7,1</td> <td>8,2</td> <td>7,9</td> <td>7,4</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">6.</td> <td>Прыжок в длину с разбега (см)</td> <td>370</td> <td>380</td> <td>430</td> <td>–</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)</td> <td>210</td> <td>225</td> <td>240</td> <td>205</td> <td>220</td> <td>235</td> </tr> <tr> <td>7.</td> <td>Метание спортивного снаряда весом 700 г (м)</td> <td>33</td> <td>35</td> <td>37</td> <td>33</td> <td>35</td> <td>37</td> </tr> </tbody> </table> <p>Нормативы VI ступени ВФСК ГТО для женщин</p> </div>	№ п/п	Испытания (тесты)	Нормативы						от 18 до 24 лет			от 25 до 29 лет			<b>Обязательные испытания (тесты)</b>								1.	Бег на 30 м (с)	4,8	4,6	4,3	5,4	5,0	4,6	или бег на 60 м (с)	9,0	8,6	7,9	9,5	9,1	8,2	или бег на 100 м (с)	14,4	14,1	13,1	15,1	14,8	13,8	2.	Бег на 3000 м (мин.с)	14,30	13,40	12,00	15,00	14,40	12,50	3.	Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз)	10	12	15	7	9	13	или сгибание и разгибание рук в упоре локтя на полу (количество раз)	28	32	44	22	25	39	4.	или рывок гири 16 кг (количество раз)	21	25	43	19	23	40	Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)	+6	+8	+13	+5	+7	+12	<b>Испытания (тесты) по выбору</b>								5.	Челночный бег 3x10 м (с)	8,0	7,7	7,1	8,2	7,9	7,4	6.	Прыжок в длину с разбега (см)	370	380	430	–	–	–	или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	210	225	240	205	220	235	7.	Метание спортивного снаряда весом 700 г (м)	33	35	37	33	35	37	
№ п/п	Испытания (тесты)	Нормативы																																																																																																																										
		от 18 до 24 лет			от 25 до 29 лет																																																																																																																							
<b>Обязательные испытания (тесты)</b>																																																																																																																												
1.	Бег на 30 м (с)	4,8	4,6	4,3	5,4	5,0	4,6																																																																																																																					
	или бег на 60 м (с)	9,0	8,6	7,9	9,5	9,1	8,2																																																																																																																					
	или бег на 100 м (с)	14,4	14,1	13,1	15,1	14,8	13,8																																																																																																																					
2.	Бег на 3000 м (мин.с)	14,30	13,40	12,00	15,00	14,40	12,50																																																																																																																					
3.	Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз)	10	12	15	7	9	13																																																																																																																					
	или сгибание и разгибание рук в упоре локтя на полу (количество раз)	28	32	44	22	25	39																																																																																																																					
4.	или рывок гири 16 кг (количество раз)	21	25	43	19	23	40																																																																																																																					
	Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)	+6	+8	+13	+5	+7	+12																																																																																																																					
<b>Испытания (тесты) по выбору</b>																																																																																																																												
5.	Челночный бег 3x10 м (с)	8,0	7,7	7,1	8,2	7,9	7,4																																																																																																																					
6.	Прыжок в длину с разбега (см)	370	380	430	–	–	–																																																																																																																					
	или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	210	225	240	205	220	235																																																																																																																					
7.	Метание спортивного снаряда весом 700 г (м)	33	35	37	33	35	37																																																																																																																					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																																																																																																												
	<p>вой и соревновательной деятельности; навыками использования современных технологий укрепления и сохранения здоровья, поддержания работоспособности, профилактики заболеваний, связанных с учебной и производственной деятельностью; основными способами самоконтроля индивидуальных показателей здоровья, умственной и физической работоспособности, физического развития и физических качеств; навыками подготовки к выполнению Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне»</p>	<div style="text-align: center;">  <p><b>Нормативы испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО)</b></p> <p><b>VI. СТУПЕНЬ</b> (возрастная группа от 18 до 29 лет)* <b>ЖЕНЩИНЫ</b></p> <table border="1" data-bbox="526 566 1048 1021"> <thead> <tr> <th rowspan="2">№ п/п</th> <th rowspan="2">Испытания (тесты)</th> <th colspan="6">Нормативы</th> </tr> <tr> <th colspan="3">от 18 до 24 лет</th> <th colspan="3">от 25 до 29 лет</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center;">Обязательные испытания (тесты)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Бег на 30 м (с)</td> <td>5,9</td> <td>5,7</td> <td>5,1</td> <td>6,4</td> <td>6,1</td> <td>5,4</td> </tr> <tr> <td>1.</td> <td>или бег на 60 м (с)</td> <td>10,9</td> <td>10,5</td> <td>9,6</td> <td>11,2</td> <td>10,7</td> <td>9,9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>или бег на 100 м (с)</td> <td>17,8</td> <td>17,4</td> <td>16,4</td> <td>18,8</td> <td>18,2</td> <td>17,0</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Бег на 2000 м (мин. с)</td> <td>13.10</td> <td>12.30</td> <td>10.50</td> <td>14.00</td> <td>13.10</td> <td>11.35</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Подтягивание из виса лёжа на низкой перекладине 90 см (количество раз)</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>18</td> <td>9</td> <td>11</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>или сгибание и разгибание рук в упоре лёжа на полу (количество раз)</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>17</td> <td>9</td> <td>11</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Наклон вперёд из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)</td> <td>+8</td> <td>+11</td> <td>+16</td> <td>+7</td> <td>+9</td> <td>+14</td> </tr> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center;">Испытания (тесты) по выбору</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Челночный бег 3x10 м (с)</td> <td>9,0</td> <td>8,8</td> <td>8,2</td> <td>9,3</td> <td>9,0</td> <td>8,7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Прыжок в длину с разбега (см)</td> <td>270</td> <td>290</td> <td>320</td> <td>–</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>6.</td> <td>или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)</td> <td>170</td> <td>180</td> <td>195</td> <td>165</td> <td>175</td> <td>190</td> </tr> <tr> <td>7.</td> <td>Поднимание туловища из положения лёжа на спине (количество раз за 1 мин)</td> <td>32</td> <td>35</td> <td>43</td> <td>24</td> <td>29</td> <td>37</td> </tr> </tbody> </table> <p>Тесты промежуточного контроля физической подготовленности студентов 1-4 курсов специального медицинского отделения (юноши)</p> <table border="1" data-bbox="526 1173 1836 1452"> <thead> <tr> <th rowspan="2">п/п</th> <th rowspan="2">Контрольные упражнения</th> <th colspan="5">Оценка</th> </tr> <tr> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Бег 30 м (сек)</td> <td>5,5</td> <td>5,9</td> <td>6,3</td> <td>6,7</td> <td>7,1</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>12-минутный бег (м)</td> <td>2100</td> <td>1950</td> <td>1800</td> <td>1500</td> <td>1200</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3.</td> <td rowspan="2">Прыжки в длину с места (см) или приседание на 2-х ногах для студентов с опущением внутренних органов (кол-во раз)</td> <td>230</td> <td>220</td> <td>210</td> <td>200</td> <td>190</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>60</td> <td>50</td> <td>40</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table> </div>	№ п/п	Испытания (тесты)	Нормативы						от 18 до 24 лет			от 25 до 29 лет			Обязательные испытания (тесты)									Бег на 30 м (с)	5,9	5,7	5,1	6,4	6,1	5,4	1.	или бег на 60 м (с)	10,9	10,5	9,6	11,2	10,7	9,9		или бег на 100 м (с)	17,8	17,4	16,4	18,8	18,2	17,0	2.	Бег на 2000 м (мин. с)	13.10	12.30	10.50	14.00	13.10	11.35		Подтягивание из виса лёжа на низкой перекладине 90 см (количество раз)	10	12	18	9	11	17	3.	или сгибание и разгибание рук в упоре лёжа на полу (количество раз)	10	12	17	9	11	16	4.	Наклон вперёд из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)	+8	+11	+16	+7	+9	+14	Испытания (тесты) по выбору								5.	Челночный бег 3x10 м (с)	9,0	8,8	8,2	9,3	9,0	8,7		Прыжок в длину с разбега (см)	270	290	320	–	–	–	6.	или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	170	180	195	165	175	190	7.	Поднимание туловища из положения лёжа на спине (количество раз за 1 мин)	32	35	43	24	29	37	п/п	Контрольные упражнения	Оценка					5	4	3	2	1	1.	Бег 30 м (сек)	5,5	5,9	6,3	6,7	7,1	2.	12-минутный бег (м)	2100	1950	1800	1500	1200	3.	Прыжки в длину с места (см) или приседание на 2-х ногах для студентов с опущением внутренних органов (кол-во раз)	230	220	210	200	190	70	60	50	40	30	
№ п/п	Испытания (тесты)	Нормативы																																																																																																																																																													
		от 18 до 24 лет			от 25 до 29 лет																																																																																																																																																										
Обязательные испытания (тесты)																																																																																																																																																															
	Бег на 30 м (с)	5,9	5,7	5,1	6,4	6,1	5,4																																																																																																																																																								
1.	или бег на 60 м (с)	10,9	10,5	9,6	11,2	10,7	9,9																																																																																																																																																								
	или бег на 100 м (с)	17,8	17,4	16,4	18,8	18,2	17,0																																																																																																																																																								
2.	Бег на 2000 м (мин. с)	13.10	12.30	10.50	14.00	13.10	11.35																																																																																																																																																								
	Подтягивание из виса лёжа на низкой перекладине 90 см (количество раз)	10	12	18	9	11	17																																																																																																																																																								
3.	или сгибание и разгибание рук в упоре лёжа на полу (количество раз)	10	12	17	9	11	16																																																																																																																																																								
4.	Наклон вперёд из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)	+8	+11	+16	+7	+9	+14																																																																																																																																																								
Испытания (тесты) по выбору																																																																																																																																																															
5.	Челночный бег 3x10 м (с)	9,0	8,8	8,2	9,3	9,0	8,7																																																																																																																																																								
	Прыжок в длину с разбега (см)	270	290	320	–	–	–																																																																																																																																																								
6.	или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	170	180	195	165	175	190																																																																																																																																																								
7.	Поднимание туловища из положения лёжа на спине (количество раз за 1 мин)	32	35	43	24	29	37																																																																																																																																																								
п/п	Контрольные упражнения	Оценка																																																																																																																																																													
		5	4	3	2	1																																																																																																																																																									
1.	Бег 30 м (сек)	5,5	5,9	6,3	6,7	7,1																																																																																																																																																									
2.	12-минутный бег (м)	2100	1950	1800	1500	1200																																																																																																																																																									
3.	Прыжки в длину с места (см) или приседание на 2-х ногах для студентов с опущением внутренних органов (кол-во раз)	230	220	210	200	190																																																																																																																																																									
		70	60	50	40	30																																																																																																																																																									

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					Структурный элемент образовательной программы																																																			
	(комплекс ГТО).	<table border="1"> <tr> <td>4.</td> <td>Подтягивание в вися (кол-во раз)</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Поднимание туловища из положения лежа на спине, ноги согнуты в коленях, руки за головой(кол-во раз)</td> <td>40</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>6.</td> <td>Наклон вперед, стоя на гимнастической скамейке, ноги прямые на ширине ступни. Пальцы рук ниже или выше уровня скамейки (см)</td> <td>5</td> <td>0</td> <td>+5</td> <td>+10</td> <td>+15</td> </tr> </table>	4.	Подтягивание в вися (кол-во раз)	8	6	4	2	1	5.	Поднимание туловища из положения лежа на спине, ноги согнуты в коленях, руки за головой(кол-во раз)	40	30	20	10	5	6.	Наклон вперед, стоя на гимнастической скамейке, ноги прямые на ширине ступни. Пальцы рук ниже или выше уровня скамейки (см)	5	0	+5	+10	+15																																			
4.	Подтягивание в вися (кол-во раз)	8	6	4	2	1																																																				
5.	Поднимание туловища из положения лежа на спине, ноги согнуты в коленях, руки за головой(кол-во раз)	40	30	20	10	5																																																				
6.	Наклон вперед, стоя на гимнастической скамейке, ноги прямые на ширине ступни. Пальцы рук ниже или выше уровня скамейки (см)	5	0	+5	+10	+15																																																				
		<p>Примечание: Для студентов с черепно-мозговой травмой или миопией свыше – 8D упр. 5 исключается, прыжок в длину с места заменяется приседанием.          Для студентов с пороком сердца упр. 1 исключается, а упр. 2 выполняется в объеме 70% от принятых норм.</p> <p>Тесты промежуточного контроля физической подготовленности студентов 1-4 курсов специального медицинского отделения (девушки)</p>																																																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">п/п</th> <th rowspan="2">Контрольные упражнения</th> <th colspan="5">Оценка</th> </tr> <tr> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Бег 30 м (сек)</td> <td>6,4</td> <td>7,0</td> <td>7,4</td> <td>7,8</td> <td>8,3</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>12-минутный бег (м)</td> <td>1200</td> <td>1050</td> <td>900</td> <td>600</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3.</td> <td rowspan="2">Прыжки в длину с места (см) или приседание на 2-х ногах для студентов с опущением внутренних органов (кол-во раз)</td> <td>160</td> <td>150</td> <td>140</td> <td>130</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>40</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Сгибание и разгибание рук в положении лежа на животе (кол-во раз)</td> <td>50</td> <td>40</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Поднимание туловища из положения лежа на спине, ноги согнуты в коленях, руки за головой (кол-во раз)</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>15</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>					п/п	Контрольные упражнения	Оценка					5	4	3	2	1	1.	Бег 30 м (сек)	6,4	7,0	7,4	7,8	8,3	2.	12-минутный бег (м)	1200	1050	900	600	300	3.	Прыжки в длину с места (см) или приседание на 2-х ногах для студентов с опущением внутренних органов (кол-во раз)	160	150	140	130	120	50	40	30	20	10	4.	Сгибание и разгибание рук в положении лежа на животе (кол-во раз)	50	40	30	20	10	5.	Поднимание туловища из положения лежа на спине, ноги согнуты в коленях, руки за головой (кол-во раз)	30	20	15	10	5
п/п	Контрольные упражнения	Оценка																																																								
		5	4	3	2	1																																																				
1.	Бег 30 м (сек)	6,4	7,0	7,4	7,8	8,3																																																				
2.	12-минутный бег (м)	1200	1050	900	600	300																																																				
3.	Прыжки в длину с места (см) или приседание на 2-х ногах для студентов с опущением внутренних органов (кол-во раз)	160	150	140	130	120																																																				
		50	40	30	20	10																																																				
4.	Сгибание и разгибание рук в положении лежа на животе (кол-во раз)	50	40	30	20	10																																																				
5.	Поднимание туловища из положения лежа на спине, ноги согнуты в коленях, руки за головой (кол-во раз)	30	20	15	10	5																																																				

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства						Структурный элемент образовательной программы
		6. Наклон вперед, стоя на гимнастической скамейке, ноги прямые на ширине ступни. Пальцы рук ниже или выше уровня скамейки (см)	10	5	0	+5	+10	
		Примечание: Для студентов с черепно-мозговой травмой или миопией свыше – 8D упр. 5 исключается, прыжок в длину с места заменяется приседанием. Для студентов с пороком сердца упр. 1 исключается, а упр. 2 выполняется в объеме 70% от принятых норм.						
Знать	роль и значение физической культуры в профессиональной подготовке и дальнейшей деятельности; формы и виды физической культуры для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга; знание технических приемов и двигательных действий базовых видов спорта; современные технологии укрепления и сохранения здоровья, поддержания работоспособности,	<p>Тестовые вопросы:</p> <p>1. Показателем хорошего самочувствия является? указание учителя желание заниматься спортом анкетирование учебная успеваемость</p> <p>2. С возрастом максимальные показатели частоты сердечных сокращений: растут не меняются снижаются изменяются по временам года</p> <p>3. Кто в футбольной команде может играть руками? бек форвард голкипер хавбек</p> <p>4. Лыжные гонки – это: бег на лыжах по дистанции спуск с горы на лыжах бег на лыжах со стрельбой катание на лыжах за буксиром</p> <p>5. Как определять пульс? пальцами на артерии у лучезапястного сустава</p>	Адаптивные курсы по физической культуре и спорту					

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>профилактики предупреждения заболеваний, связанных с учебной и производственной деятельностью;</p> <p>основные способы самоконтроля индивидуальных показателей здоровья, умственной и физической работоспособности, физического развития и физических качеств</p>	<p>глядя на себя в зеркало положив руку на солнечное сплетение сжав пальцы в замок</p> <p>6. Оздоровительная тренировка позволяет добиться: Максимального расслабления Улучшение физических качеств Рекордных на мировом уровне спортивных результатов Сокращения рабочего дня</p> <p>7. С какого расстояния пробивается пенальти в футболе? от 3-х до 5-ти метров 7 метров 11 метров от 15-ти до 20-ти метров</p> <p>8. В какие спортивные игры играют с мячом? бильярд большой теннис бадминтон керлинг</p> <p>9. Гиревой спорт – это вид спорта, направленный на развитие следующих качеств: скоростные качества силовые способности координационные способности гибкость</p> <p>10. Какие действия игрока разрешены правилами баскетбола? бег с мячом в руках передачи и броски мяча столкновения, удары, захваты, толчки, подножки разговоры с судьей во время игры</p> <p>11. Каковы отличительные черты соревновательной деятельности? наличие телевизионной трансляции выявление сильнейшего предварительное информирование о соревнованиях в газетах</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		красивая форма на спортсменах	
Уметь	использовать межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные) в спортивной, физкультурной, оздоровительной и социальной практике; выполнять физические упражнения разной функциональной направленности, использовать их в режиме учебной и производственной деятельности с целью профилактики переутомления и сохранения высокой работоспособности; использовать разнообразные формы и виды физкультурной деятельности для организации здорового образа	<p>Практические задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение нормативов общефизической подготовленности;</li> <li>- Разработайте комплексы упражнений оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры;</li> <li>- Напишите реферат по предложенным темам:</li> </ul> <p>Примерная тематика рефератов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Диагноз и краткая характеристика заболевания студента.</li> <li>2. Влияние заболевания на личную работоспособность и самочувствие.</li> <li>3. Медицинские противопоказания при занятиях физическими упражнениями и применение других средств физической культуры при данном заболевании (диагнозе).</li> <li>4. Составление и обоснование индивидуального комплекса физических упражнений и доступных средств физической культуры (с указанием примерной дозировки).</li> <li>5. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке специалиста.</li> <li>6. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества.</li> <li>7. Основы здорового образа жизни.</li> <li>8. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.</li> <li>9. Основы оздоровительной физической культуры.</li> <li>10. Общие положения, организация и судейство соревнований.</li> <li>11. Допинг и антидопинговый контроль.</li> <li>12. Массаж, как средство реабилитации.</li> <li>13. Лечебная физическая культура: средства и методы.</li> <li>14. Подвижная игра, как средство и метод физического развития.</li> <li>15. Тестирование уровня физического развития студентов.</li> <li>16. Современные проблемы физической культуры и спорта.</li> <li>17. Комплекс ГТО: история и современность</li> </ol>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>жизни, активного отдыха и досуга; использовать знания технических приемов и двигательных действий базовых видов спорта в игровой и соревновательной деятельности;</p> <p>анализировать и выделять эффективные технологии укрепления и сохранения здоровья, поддержания работоспособности, профилактики предупреждения заболеваний, связанных с учебной и производственной деятельностью;</p> <p>- анализировать индивидуальные показатели здоровья, умственной и физической работоспособности, физического развития и физических качеств;</p> <p>- выполнять инди-</p>		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																
	<p>видуально подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой;</li> <li>- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.</li> </ul>																																																																		
Владеть	<p>практическими навыками использования регулятивных, познавательных, коммуникативных действий в спортивной, физкультурной, оздоровительной и социальной практике; навыками использования физических упражнений разной функциональной</p>	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания            Заполните дневник самоконтроля            Дневник самоконтроля            Ф.И.О. _____, возраст _____, курс, факультет _____</p> <table border="1" data-bbox="521 1121 1942 1466"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Показатели</th> <th colspan="12">Числа месяца</th> </tr> <tr> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th></th><th></th><th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Пульс (утром лежа)</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Пульс (утром стоя)</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Пульс (вечером)</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>	Показатели	Числа месяца												1	2	3	4	5	6	7	8	9				Пульс (утром лежа)													Пульс (утром стоя)													Пульс (вечером)													
Показатели	Числа месяца																																																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																										
Пульс (утром лежа)																																																																			
Пульс (утром стоя)																																																																			
Пульс (вечером)																																																																			





<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>бами самоконтроля индивидуальных показателей здоровья, умственной и физической работоспособности, физического развития и физических качеств;</p> <p>- системой теоретических знаний, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств (с выполнением установленных нормативов по общей физической и спортивно-технической подготовке) для: повышения работоспособности, сохранения, укрепления здоровья и своих функциональных и двигательных возможностей;</p> <p>организации и проведения индивиду-</p>		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>ального, коллективного и семейного отдыха и при участии в массовых спортивных соревнованиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процесса активной творческой деятельности по формированию здорового образа жизни;</li> <li>- использования личного опыта в физкультурно-спортивной деятельности.</li> </ul>		
<b>ОК-9 – способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</b>			
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и приемы оказания первой помощи, защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и их особенностей;</li> <li>- характеристики опасностей природного, техногенного и социального происхождения;</li> <li>- государственную политику в области</li> </ul>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <p>Безопасность жизнедеятельности как наука. Понятия «опасность» и «безопасность», их роль и значение в жизнедеятельности человека и общества.</p> <p>Критерии и классификация чрезвычайных ситуаций.</p> <p>Классификация чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Правила поведения при угрозе или их возникновении.</p> <p>Воздействие негативных (вредных и опасных) факторов на организм человека. Классификация. Причины и следствия.</p> <p>Культура безопасности. Формирование ноксологической культуры.</p> <p>Гражданская оборона, основные понятия, её задачи. Организация гражданской обороны в образовательных учреждениях.</p> <p>Первая доврачебная помощь при поражениях в чрезвычайных ситуациях мирного времени.</p> <p>Терминальные состояния. Основы сердечно-легочной реанимации</p>	Безопасность жизнедеятельности

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	подготовки и защиты населения в условиях чрезвычайных ситуаций.	<p>Первая помощь при кровотечениях  Первая помощь при ранениях  Первая помощь пострадавшим с синдромом длительного раздавливания  Первая помощь при ожогах  Первая помощь при отморожениях  Первая помощь переломах и вывихах. Правила иммобилизации  Первая помощь при отравлениях.</p>	
Уметь	<p>- обсуждать способы эффективного решения в области использования приемов оказания первой помощи, методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, оценивать риск их реализации;  - применять полученные знания в профессиональной деятельности, использовать их на междисциплинарном уровне;  - корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания.</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Из предложенного перечня ответов выбрать правильные. Комплекс сердечно-легочной реанимации включает в себя: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) измерение артериального давления;</li> <li>2) наложение на раны стерильных повязок;</li> <li>3) наложение шин на поврежденные конечности;</li> <li>4) непрямой массаж сердца;</li> <li>5) искусственную вентиляцию легких.</li> </ol> </li> <li>2. На предприятии произошел пожар, обнаружен пострадавший. Он предъявляет жалобы на наличие раны в области правой руки, на сильную боль в области раны. Общее состояние удовлетворительное, на передней части поверхности руки отмечается рана размером 4 x 3 см. Какие средства индивидуальной медицинской защиты необходимо применить при оказании медицинской помощи пострадавшему?</li> <li>3. Напишите эссе на тему «Террористические акты - преступления против человечности». При написании используйте примеры террористических актов, которые произошли в России и за рубежом.</li> </ol>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
Владеть	<p>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов в области защиты населения в условиях чрезвычайных ситуаций;</p> <p>- навыками оказания первой медицинской помощи детям и взрослым;</p> <p>- методикой формирования у обучающихся психологической устойчивости поведения.</p>	<p>Комплексные задания:</p> <p><b>Задание №1</b> Авария на хладокомбинате города, в котором вы проживаете, привела к утечке аммиака. Управление по делам ГО ЧС города передало сообщение об эвакуации населения, проживающего вблизи хладокомбината. Определите порядок ваших действий.</p> <p><b>Задание №2</b> В результате аварии на очистном сооружении в городской водопровод попало значительное количество хлора. Возникла угроза массового поражения населения. Определите порядок ваших действий.</p> <p><b>Задание №3</b> Из-за взрыва бытового газа обрушилась часть соседнего жилого дома, погибли жильцы, многие были ранены, несколько человек оказались заблокированы в магазине подвального помещения. Ваш дом находится в зоне риска. Определите порядок ваших действий.</p>	
Знать	<p>- основные понятия о приемах первой помощи;</p> <p>- основные понятия о правах и обязанностях граждан по обеспечению безопасности жизнедеятельности;</p> <p>- характеристики опасностей природного, техногенного и социального происхождения;</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организм. Его функции. Взаимодействие с внешней средой. Гомеостаз.</li> <li>2. Регуляция функций в организме.</li> <li>3. Двигательная активность как биологическая потребность организма.</li> <li>4. Особенности физически тренированного организма.</li> <li>5. Костная система. Влияние на неё физических нагрузок.</li> <li>6. Мышечная система. Скелетные мышцы, строение, функции.</li> <li>7. Напряжение и сокращение мышц. Изотонический и изометрический режим работы.</li> <li>8. Сердечно-сосудистая система. Функции крови. Систолический и минутный объём крови. Кровообращение при физических нагрузках.</li> <li>9. Работа сердца, пульс. Кровяное давление.</li> <li>10. Дыхательная система. Процесс дыхания. Газообмен. Регуляция дыхания и его особенности. Дыхание при физических нагрузках.</li> <li>11. Жизненная ёмкость лёгких. Кислородный запрос и кислородный долг.</li> </ol>	Физическая культура и спорт

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	- государственную политику в области подготовки и защиты населения в условиях чрезвычайных ситуаций	12. Пищеварение. Его особенности при физических нагрузках. 13. Утомление и восстановление. Реакция организма на физические нагрузки.	
Уметь	- выделять основные опасности среды обитания человека; - оценивать риск их реализации	Перечень заданий для зачета: 1. Что такое здоровье? 2. Какое здоровье определяет духовный потенциал человека? 3. Какие факторы окружающей среды влияют на здоровье человека? 4. Какова норма ночного сна? 5. Укажите среднее суточное потребление энергии у девушек. 6. Укажите среднее суточное потребление энергии у юношей. 7. За сколько времени до занятий физической культурой следует принимать пищу? 8. Укажите в часах минимальную норму двигательной активности студента в неделю. 9. Укажите важный принцип закаливания организма.	
Владеть	- основными методами решения задач в области защиты населения в условиях чрезвычайных ситуаций	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: 1. Дайте определение основным понятиям: работоспособность, утомление, переутомление, усталость, рекреация, релаксация, самочувствие. 2. Опишите изменение состояния организма студента под влиянием различных режимов и условий обучения 3. Как внешние и внутренние факторы влияют на умственную работоспособность? Какие закономерности можно проследить в изменении работоспособности студентов в процессе обучения? 4. Какие средства физической культуры в регулировании умственной работоспособности, психоэмоционального и функционального состояния студентов вы знаете? 5. «Физические упражнения как средство активного отдыха», - раскройте это положение. 6. «Малые формы» физической культуры в режиме учебного труда студентов. 7. Учебные и самостоятельные занятия по физической культуре в режиме учебно-трудовой деятельности.	
<b>ОПК-1 – способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</b>			
Знать	иметь базовые знания в области информатики и совре-	Перечень теоретических вопросов к экзамену: Локальные компьютерные сети. Топология сетей. Протоколы обмена данными. Сетевая модель OSI. Типы линий связи в локальных сетях. Устройства, необходимые для организации сетей (шлюзы, маршрутизаторы, мосты,	Информатика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>менных информационных технологий ; основные определения и понятия информации и информационной безопасности, сущность и значение информации в развитии современного информационного общества; основные закономерности функционирования информации;</p>	<p>роутеры и др.). Способы адресации в компьютерных сетях (IP-адрес, доменная адресация). Глобальные компьютерные сети. Интернет. Службы и возможности. Протоколы обмена данными. Защита данных в распределенных сетях, защита данных при их передаче по каналам связи. Основные схемы сетевой защиты на базе межсетевых экранов. Основы информационного моделирования. Виды информационного моделирования. Понятия объекта, модели. Свойства моделей. Виды моделей. Интеллектуальные информационные системы. Классификация. Сферы применения. Экспертные системы. Базы знаний. Программно-аппаратные методы и средства ограничения доступа к компонентам компьютера. Электронная цифровая подпись. Идентификация и аутентификация пользователей вычислительных систем. Понятие данных и информации. Измерение информации. Различные подходы к определению количества информации. Структуры данных. Компьютерные вирусы. Классификация. Методы борьбы с вирусами. Программные закладки. Методы обнаружения и обезвреживания. Антивирусное программное обеспечение. Технологии работы. Сравнительные характеристики. Структура компьютера и программного обеспечения с точки зрения конечного пользователя. Аппаратная и программная конфигурации вычислительной системы. Слои программного обеспечения. Базовое, служебное, системное, прикладное, инструментальное программное обеспечение. Понятие языка программирования. Виды языков программирования. Алгоритмические языки. Понятие алгоритма, свойства алгоритма, блок-схема алгоритма. Основные алгоритмические структуры. Информационные системы. Виды ИС. Базы данных. СУБД. Основные понятия реляционных баз данных. Объекты СУБД MS Access. Информационная безопасность. Угрозы информационной безопасности. Защита информации. Законодательство РФ по защите информации.</p>	
Уметь	<p>анализировать и обобщать информацию для правильной постановки цели и нахождения способов ее достижения использовать стан-</p>	<p>Перечень тем и заданий для подготовки к зачету: Перечислите состав, назначение и основные элементы персонального компьютера. Приведите классификацию информационных технологий по различным признакам. Какие программные средства принадлежат к системному, прикладному и служебному ПО? Перечислите уровни модели OSI. Какие протоколы принадлежат к прикладному и сетевому уровням? Перечислите программные средства для создания WEB-документа. Перечислите основные топологии сетей.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>дартные программные средства обработки, хранения и защиты информации аргументировано выбирать оптимальные программные средства и способы обработки, хранения и защиты информации;</p>	<p>Что относится к параметрам форматирования шрифта, абзаца, страницы?  Перечислите этапы работы со сложным многостраничным документом.  В чем состоит удобство работы со стилями?  Зачем нужны колонтитулы?  Как создать автоматическое оглавление документа?  Назначение OLE-протокола.  В чем отличие ЯПВУ и ЯПНУ?  Перечислите состав систем программирования.  Назначение трансляторов.  Каков синтаксис управляющих конструкций языка VBA?  Назовите отличия структурного и объектно-ориентированного программирования.  Что такое визуальное программирование?  Задание. Заполнить двумерный массив случайными числами. Найти среднее арифметическое положительных четных элементов и максимальное значение среди отрицательных.  Задание. Создайте пользовательское приложение для ввода и сохранения данных о посетителях библиотеки.</p> <p>Перечень заданий к экзамену:  1. Уметь создавать основные объекты баз данных.  2. Уметь работать со схемой данных.  4. Уметь пользоваться возможностями СУБД по обеспечению целостность данных.  5. Перечислите виды и правила создания запросов MS Access.  6. Уметь применять современные информационные технологии применяете для решения задач?  Задание. Спроектировать и реализовать БД «Библиотека», хранящую информацию о книгах, посетителях и сотрудниках библиотеки.  Определить первичные ключи. Установить связи.  Создать запросы: на выборку с условием, параметрический и групповой</p> <p>Задание. Спроектировать и реализовать БД «Продажа комплектующих компьютерной системы», хранящую информацию о комплектующих, заказчиках и заказах.  Определить первичные ключи. Установить связи.  Создать запросы: на выборку с условием, параметрический и групповой</p>	
Влад	приемами сбора,	Перечень заданий к зачету:	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
еть	хранения и анализа информации современными методами обработки, хранения и защиты информации методами обработки, хранения, передачи и защиты информации; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды	<p>Задача. Даны два числа. Формула выдаёт 1, если хотя бы одно является четным и принадлежит участку <math>[-5; 5]</math>, иначе наибольшее из чисел.</p> <p>Задача. Построить график функции при заданном коэффициенте <math>a</math>.</p> $z(x) = \begin{cases} \sin(x - a), & \text{если } x \in [-5; 5] \\ \ln(2) - a, & \text{если } x \in (5; 8] \\ \sqrt{ a - x }, & \text{иначе} \end{cases}$ <p>Задание. Заполнить двумерный массив случайными числами. Найти среднее арифметическое положительных четных элементов и максимальное значение среди отрицательных.</p> <p>Задание. Создайте пользовательское приложение для ввода и сохранения данных о посетителях библиотеки.</p> <p>Задание. Заполнить двумерный массив случайными числами. Вычислить сумму элементов каждого столбца.</p> <p>Перечень заданий к экзамену:</p> <p>Назовите основные подходы к проектированию информационных систем</p> <p>Приведите примеры использования информационных технологий при изучении других дисциплин.</p> <p>Задание. Дана база данных «Сеть аптек».</p> <p>База данных хранит информацию о лекарствах, хранящихся на складе, об аптеках, приобретающих эти лекарства, о заказах.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) В каждой таблице выбрать первичные ключи. Установить связи между таблицами.</li> <li>2) Создать запрос на выборку с условиями: Вывести информацию о лекарствах с ценой в диапазоне <math>[100; 400]</math> рублей и название которых начинается на букву «А».</li> <li>3) Создать запрос групповой запрос: Сколько заказов оформила каждая аптека?</li> <li>4) Создать запрос групповой запрос: Вывести дату последнего заказа на лекарство с кодом «З».</li> </ol> <p>Контрольные вопросы и задания к Модулю 8</p> <p>Назовите основные элементы реляционной таблицы.</p> <p>Перечислите основные этапы проектирования РБД.</p> <p>Перечислите виды связей.</p> <p>Какими средствами СУБД обеспечивает целостность данных?</p> <p>Перечислите виды и правила создания запросов MS Access.</p> <p>Задание. Спроектировать и реализовать БД «Библиотека», хранящую информацию о книгах, посетителях и сотрудниках библиотеки.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	- устройство, принцип действия, вольтамперные характеристики основных полупроводниковых приборов; - принцип действия, таблицы истинности базовых логических элементов; - принцип действия, таблицы истинности типовых комбинационных устройств; - принцип действия, таблицы истинности типовых цифровых автоматов; - основы построения и функционирования микропроцессоров и микропроцессорных информационных систем.	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Чем объясняется различие в проводимостях проводников, полупроводников и диэлектриков? 2. Какой полупроводник называют собственным? Какова его проводимость? 3. Дайте сравнительную характеристику проводимости химически чистых германия и кремния. 4. Как влияет температура кристалла собственного полупроводника на его проводимость? 5. Что называют процессом рекомбинации? 6. Что называют донорами? Акцепторами? Какова их роль? 7. Как влияет введение примеси в собственный полупроводник на его проводимость. 8. Что называют основными и неосновными носителями? Примеры таких носителей. 9. Как понимать выражение «тип проводимости полупроводника», в чем отличие типов проводимости собственного и примесного полупроводников? 10. Какие носители являются основными при введении донорной или акцепторной примесей? Почему? 11. В чем отличие механизмов влияния температуры на проводимость? полупроводников и металлов?	Основы информационной электроники
Уметь	- читать и анализировать электрические схемы цифровых электронных устройств. - проводить анализ работы цифрового элек-	12. Что называют р-п переходом, как он образуется? 13. Что называют равновесным состоянием рп перехода 14. Что означают выражения «прямое смещение перехода», «обратное смещение перехода»? Чем отличаются параметры перехода при указанных смещениях? 15. Что означает выражение «пробой рпперехода? По каким признакам судят о наступлении пробоя? Физический механизм пробоя и его разновидности. 16. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки выпрямительных диодов. 17. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки стабилитронов. 18. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия,	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	тронного устройства; - преобразовывать информацию из одного вида кодирования в другой.	ВАХ, параметры и маркировки биполярных транзисторов. 19. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки полевых транзисторов с управляющим р-п переходом. 20. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки полевых транзисторов с изолированным затвором и индуцированным каналом. 21. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки диодисторов. 22. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки одно- и двухоперационных транзисторов.	
Владеть	- методами анализа аналоговых и цифровых электронных устройств; - навыками сбора и обработки данных, представления результатов.	23. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки симисторов. 24. Динамический режим работы биполярного транзистора в схеме с ОЭ. 25. Динамический режим работы полевого транзистора с управляющим переходом. 26. Сравнительная характеристика аналоговых и цифровых сигналов. 27. Основные логические функции и реализующие их логические элементы, их таблицы истинности. 28. Комбинационные логические схемы 29. Последовательностные логические схемы. 30. Запоминающие устройства и примеры их применения в измерительной технике. 31. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. 32. Типовая архитектура микропроцессора. 33. Структура типовой микропроцессорной системы	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные источники информации</li> <li>- методы их поиска</li> <li>- анализ информации из различных источников</li> </ul>	<p>Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и структура подстанции.</li> <li>2. Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системе.</li> <li>3. Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет.</li> <li>4. Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков.</li> <li>5. Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции.</li> </ol>	Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и на-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><b>6.</b> График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции.</p> <p><b>7.</b> Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ.</p> <p><b>8.</b> Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах подстанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет.</p> <p><b>9.</b> Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (авто)трансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО.</p> <p><b>10.</b> Система распределения оперативного тока: род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников.</p> <p><b>11.</b> Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции.</p> <p><b>12.</b> Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</p> <p><b>13.</b> Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части подстанции.</p> <p><b>14.</b> Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</p> <p><b>15.</b> Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</p> <p><b>16.</b> Освещение территории подстанции: рабочее и аварийное освещение открытой и закрытой части, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</p> <p><b>17.</b> Экономические показатели структурного подразделения, в состав которого входит подстанция: штатное расписание электрослужбы, график ремонтов электрооборудования, смета капитальных затрат на сооружение подстанции.</p> <p><b>18.</b> Учет расхода электрической энергии: расход электрической энергии на собственные нужды,</p>	выков научно-исследовательской деятельности

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>точки коммерческого и технического учета электрической энергии, стоимость электрической энергии, типы электрических счетчиков и электроизмерительных приборов, типы трансформаторов тока и напряжения, их класс точности.</p> <p><b>19.</b> Охрана труда и техника безопасности: категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности, опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала.</p>	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять поиск информации</li> <li>– анализировать информацию</li> <li>– представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</li> </ul>	<p>Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1.</b> История и структура подстанции.</li> <li><b>2.</b> Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системе.</li> <li><b>3.</b> Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет.</li> <li><b>4.</b> Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков.</li> <li><b>5.</b> Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции.</li> <li><b>6.</b> График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции.</li> <li><b>7.</b> Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ.</li> <li><b>8.</b> Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах подстанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет.</li> <li><b>9.</b> Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (ав-</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>то) трансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО.</p> <p><b>10.</b> Система распределения оперативного тока: род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников.</p> <p><b>11.</b> Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции.</p> <p><b>12.</b> Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</p> <p><b>13.</b> Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части подстанции.</p> <p><b>14.</b> Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</p> <p><b>15.</b> Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</p> <p><b>16.</b> Освещение территории подстанции: рабочее и аварийное освещение открытой и закрытой части, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</p> <p><b>17.</b> Экономические показатели структурного подразделения, в состав которого входит подстанция: штатное расписание электрослужбы, график ремонтов электрооборудования, смета капитальных затрат на сооружение подстанции.</p> <p><b>18.</b> Учет расхода электрической энергии: расход электрической энергии на собственные нужды, точки коммерческого и технического учета электрической энергии, стоимость электрической энергии, типы электрических счетчиков и электроизмерительных приборов, типы трансформаторов тока и напряжения, их класс точности.</p> <p><b>19.</b> Охрана труда и техника безопасности: категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности, опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала.</p>	
Владеть	– методикой поиска информации	Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы:	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>– методикой анализа полученной информации</p> <p>– методикой представления информации в требуемом формате</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и структура подстанции.</li> <li>2. Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системе.</li> <li>3. Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет.</li> <li>4. Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков.</li> <li>5. Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции.</li> <li>6. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции.</li> <li>7. Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ.</li> <li>8. Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах подстанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет.</li> <li>9. Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (авто)трансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО.</li> <li>10. Система распределения оперативного тока: род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников.</li> <li>11. Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><b>12.</b> Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</p> <p><b>13.</b> Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части подстанции.</p> <p><b>14.</b> Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</p> <p><b>15.</b> Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</p> <p><b>16.</b> Освещение территории подстанции: рабочее и аварийное освещение открытой и закрытой части, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</p> <p><b>17.</b> Экономические показатели структурного подразделения, в состав которого входит подстанция: штатное расписание электрослужбы, график ремонтов электрооборудования, смета капитальных затрат на сооружение подстанции.</p> <p><b>18.</b> Учет расхода электрической энергии: расход электрической энергии на собственные нужды, точки коммерческого и технического учета электрической энергии, стоимость электрической энергии, типы электрических счетчиков и электроизмерительных приборов, типы трансформаторов тока и напряжения, их класс точности.</p> <p><b>19.</b> Охрана труда и техника безопасности: категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности, опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала.</p>	
Знать	Компьютерные и сетевые технологии для поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных.	<p>В период прохождения преддипломной практики собрать следующие материалы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1.</b> Краткая характеристика объекта проектирования.</li> <li><b>2.</b> Технические данные синхронных генераторов, их систем охлаждения.</li> <li><b>3.</b> Технические данные паровых турбин и котлов.</li> <li><b>4.</b> Фактические параметры режима (напряжения на шинах 6, 10 кВ, загрузка генераторов по активной и реактивной мощности, выдача по кабельным линиям, суммарная выдача).</li> <li><b>5.</b> Ведомость электроприёмников собственных нужд ПВЭС-2.</li> <li><b>6.</b> Главная электрическая схема станции.</li> <li><b>7.</b> Величины токов короткого замыкания и емкостных токов на шинах распределительных устройств 6 и 10 кВ.</li> <li><b>8.</b> Схема питания собственных нужд на всех напряжениях.</li> </ol>	Производственная – преддипломная практика



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><b>9.</b> Технические характеристики оборудования главной схемы и схемы собственных нужд.</p> <p><b>10.</b> Конструктивное исполнение открытых и закрытых распределительных устройств.</p> <p><b>11.</b> Конструктивное исполнение распределительной сети.</p> <p><b>12.</b> Средства регулирования напряжения.</p> <p><b>13.</b> Перечень защит и карта уставок. Релейная защита и автоматика трансформатора первой ступени 10/6 кВ. Источники оперативного тока.</p> <p><b>14.</b> Электрическое освещение котельного участка.</p> <p><b>15.</b> Технические характеристики высоковольтных двигателей и приводных механизмов проектируемого объекта. Сведения о самозапуске. Сведения о защитах минимального напряжения.</p> <p><b>16.</b> Заземление главного корпуса.</p> <p><b>17.</b> Учёт и контроль расхода электроэнергии.</p> <p><b>18.</b> Мероприятия по энергосбережению.</p> <p><b>19.</b> Техничко-экономические показатели электростанции. Калькуляции себестоимости – общестанционная и по всем видам продукции.</p> <p><b>20.</b> Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электроустановок.</p> <p><b>21.</b> Охрана окружающей среды при выработке тепловой и электрической энергии на ПВЭС-2.</p>	
Уметь	Анализировать информационные, компьютерные и сетевые технологии для поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных.	<p>В период прохождения преддипломной практики собрать следующие материалы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1.</b> Краткая характеристика объекта проектирования.</li> <li><b>2.</b> Технические данные синхронных генераторов, их систем охлаждения.</li> <li><b>3.</b> Технические данные паровых турбин и котлов.</li> <li><b>4.</b> Фактические параметры режима (напряжения на шинах 6, 10 кВ, загрузка генераторов по активной и реактивной мощности, выдача по кабельным линиям, суммарная выдача).</li> <li><b>5.</b> Ведомость электроприёмников собственных нужд ПВЭС-2.</li> <li><b>6.</b> Главная электрическая схема станции.</li> <li><b>7.</b> Величины токов короткого замыкания и емкостных токов на шинах распределительных устройств 6 и 10 кВ.</li> <li><b>8.</b> Схема питания собственных нужд на всех напряжениях.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><b>9.</b> Технические характеристики оборудования главной схемы и схемы собственных нужд.</p> <p><b>10.</b> Конструктивное исполнение открытых и закрытых распределительных устройств.</p> <p><b>11.</b> Конструктивное исполнение распределительной сети.</p> <p><b>12.</b> Средства регулирования напряжения.</p> <p><b>13.</b> Перечень защит и карта уставок. Релейная защита и автоматика трансформатора первой ступени 10/6 кВ. Источники оперативного тока.</p> <p><b>14.</b> Электрическое освещение котельного участка.</p> <p><b>15.</b> Технические характеристики высоковольтных двигателей и приводных механизмов проектируемого объекта. Сведения о самозапуске. Сведения о защитах минимального напряжения.</p> <p><b>16.</b> Заземление главного корпуса.</p> <p><b>17.</b> Учёт и контроль расхода электроэнергии.</p> <p><b>18.</b> Мероприятия по энергосбережению.</p> <p><b>19.</b> Техничко-экономические показатели электростанции. Калькуляции себестоимости – общестанционная и по всем видам продукции.</p> <p><b>20.</b> Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электроустановок.</p> <p><b>21.</b> Охрана окружающей среды при выработке тепловой и электрической энергии на ПВЭС-2.</p>	
Владеть	<p>Навыками применения информационными, компьютерными и сетевыми технологиями для поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных.</p>	<p>В период прохождения преддипломной практики собрать следующие материалы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1.</b> Краткая характеристика объекта проектирования.</li> <li><b>2.</b> Технические данные синхронных генераторов, их систем охлаждения.</li> <li><b>3.</b> Технические данные паровых турбин и котлов.</li> <li><b>4.</b> Фактические параметры режима (напряжения на шинах 6, 10 кВ, загрузка генераторов по активной и реактивной мощности, выдача по кабельным линиям, суммарная выдача).</li> <li><b>5.</b> Ведомость электроприёмников собственных нужд ПВЭС-2.</li> <li><b>6.</b> Главная электрическая схема станции.</li> <li><b>7.</b> Величины токов короткого замыкания и емкостных токов на шинах распределительных устройств 6 и 10 кВ.</li> <li><b>8.</b> Схема питания собственных нужд на всех напряжениях.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><b>9.</b> Технические характеристики оборудования главной схемы и схемы собственных нужд.</p> <p><b>10.</b> Конструктивное исполнение открытых и закрытых распределительных устройств.</p> <p><b>11.</b> Конструктивное исполнение распределительной сети.</p> <p><b>12.</b> Средства регулирования напряжения.</p> <p><b>13.</b> Перечень защит и карта уставок. Релейная защита и автоматика трансформатора первой ступени 10/6 кВ. Источники оперативного тока.</p> <p><b>14.</b> Электрическое освещение котельного участка.</p> <p><b>15.</b> Технические характеристики высоковольтных двигателей и приводных механизмов проектируемого объекта. Сведения о самозапуске. Сведения о защитах минимального напряжения.</p> <p><b>16.</b> Заземление главного корпуса.</p> <p><b>17.</b> Учёт и контроль расхода электроэнергии.</p> <p><b>18.</b> Мероприятия по энергосбережению.</p> <p><b>19.</b> Техничко-экономические показатели электростанции. Калькуляции себестоимости – общестанционная и по всем видам продукции.</p> <p><b>20.</b> Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электроустановок.</p> <p><b>21.</b> Охрана окружающей среды при выработке тепловой и электрической энергии на ПВЭС-2.</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- историю возникновения электротехники;</li> <li>- общую характеристику состояния современных электротехнических и электромеханических устройств и систем;</li> <li>- влияние современного производства на развитие</li> </ul>	<p>Охарактеризуйте основные этапы развития электротехники</p> <p>Какова история создания первого источника непрерывного электрического тока и его роль в развитии науки об электричестве и магнетизме?</p> <p>Что Вы знаете об истории открытия химических, тепловых, световых и магнитных действий электрического тока?</p> <p>Кем и когда были разработаны основы электродинамики и установлена электрическая природа магнетизма?</p> <p>Кем и когда были установлены основные законы электрической?</p> <p>Какова история открытия электромагнитной индукции?</p> <p>Какое объяснение дал Фарадей "явлению Араго"? Что представлял собой "диск Фарадея"?</p> <p>Дайте характеристику основных этапов развития электродвигателей постоянного тока</p> <p>Дайте характеристику основных этапов развития генераторов постоянного тока</p> <p>Когда и как начали практически применять электрическую энергию?</p> <p>Какова роль электрического освещения в становлении электроэнергетики? Какие ученые и изобретатели внесли</p>	История электроэнергетики

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>электромеханических устройств, автоматизированных электроприводов и систем управления ими</p>	<p>наибольший вклад в развитие электрического освещения?          Как развивались генераторы и двигатели однофазного переменного тока, однофазные трансформаторы?          В чем заключается основная заслуга Максвелла?          Кто, где и когда выполнил первые экспериментальные и теоретические исследования передачи электроэнергии постоянным током?          Какие трудности возникли при проектировании первых центральных электростанций. Какие пути были найдены для увеличения радиуса распределения электроэнергии?          Когда и где появились первые центральные электростанции в России? Что они собой представляли?          Когда и где начали сооружаться электростанции переменного тока? Что они собой представляли?          Кто и когда открыл явление вращающегося магнитного поля? Объясните сущность этого явления.          Каков вклад М.О. Доливо-добровольского в развитие многофазных систем?          Что представляла собой первая трехфазная линия электропередачи? История ее сооружения.          Когда и где появились первые электростанции переменного фазного тока?          Какие предприятия России были впервые электрифицированы на базе переменного трехфазного тока?          Как развивалось котлостроение в первой половине XX века?          Как шло развитие паровых и гидравлических турбин?          Когда и где появились первые районные электростанции?          Когда и где появились первые энергетические системы?          Какими путями происходило развитие промышленного электропривода?          Какие работы проводились по применению электричества для целей тяги в 70-х и 80-х годах XIX века?          Какое значение в развитии производительных сил сыграло применение электрической энергии в качестве основного технологического фактора?          Каковы заслуги Н.Н. Бенардоса и Н.Г. Славянова в развитии электросварки?          Какие этапы можно выделить в решения вопросов компоновки тепловых электростанций?          Назовите типы тепловых электростанций и основные направления их развития.          Как развивались атомные электростанции в России?          История развития гидроэлектростанций.          Как развивались конструкции распределительных устройств станций и подстанций?          Как шло развитие передачи электроэнергии постоянным током?          Как шло развитие передачи электроэнергии переменным током?          Для чего создаются объединенные энергосистемы? История их развития.          Какие крупнейшие межгосударственные объединения энергосистем имеются в настоящее время?</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>Как развивалась системная автоматика?  Как развивались турбогенераторы электростанций?  Как развивались гидрогенераторы электростанций?  Как шло развитие трансформаторов?  Развитие коммутационных аппаратов высокого напряжения.  Развитие магистрального электротранспорта.  Развитие электротехнологических процессов.  История зарождения радиоэлектроники.  Развитие ионных преобразователей  Развитие практических применений полупроводниковых элементов.  Применение автоматизированных систем управления в электроэнергетике.  Какая работа была проведена в 1918 году по организации управления энергетическими объектами России?  Как осуществлялась разработка плана ГОЭЛРО?  Какие основные положения были заложены в плане ГОЗЛРО?  Что предусматривал план ГОЭЛРО в части развития электроэнергетического хозяйства страны?  Как шло выполнение плана ГОЭЛРО?  Развитие электроэнергетики в России в 1936-1940 гг.  Развитие электроэнергетики в 1941-1945 гг  Развитие электроэнергетики в 1946-1990 гг.  Состояние электроэнергетики России в настоящее время.  Проблемы и перспективы развития электроэнергетики России в ближайшие годы.  Как классифицируются приемники электрической энергии?  Какие типы электродвигателей используются в системах электроснабжения? Какова область их применения?  Какие электротехнологические установки используются в промышленности? Для чего они предназначены?  Какие источники света применяются для освещения? Их преимущества и недостатки, область применения.  Какие устройства используются для преобразования электрической энергии?  Дайте характеристику основным этапам развития электроснабжения промышленных предприятий  Какие основные требования предъявляются к системам электроснабжения промышленных предприятий?  Что представляет собой схема электроснабжения промышленного предприятия?  Каково конструктивное выполнение линий электрических сетей промышленных предприятий?  Важнейшие решенные и требующие решения проблемы электроснабжения промышленных предприятий?</p>	
Умет	- целенаправленно	Темы рефератов:	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Б	<p>осваивать знания в области электро-техники;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать и правильно использовать учебную и техническую литературу;</li> <li>- организовывать самостоятельную работу над учебными заданиями.</li> </ul>	<p>Примерная тематика рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. План ГОэлРО</li> <li>2. История развития генераторов</li> <li>3. История развития электродвигателей</li> <li>4. История развития трансформаторов и автотрансформаторов</li> <li>5. История развития эл. освещения</li> <li>6. История развития эл. станций</li> <li>7. История развития передачи эл. энергии на дальние расстояния</li> <li>8. Тепловые электростанции</li> <li>9. Гидроэлектростанции</li> <li>10. АЭС</li> <li>11. ВЛЭП</li> <li>12. КЛЭП</li> <li>13. Освещение в настоящее время</li> <li>14. Типы электродвигателей используемые в настоящее время, область применения</li> <li>15. Газотурбинные установки</li> <li>16. Парогазовые установки</li> <li>17. Приливные электростанции</li> <li>18. Геотермальные электростанции</li> <li>19. Ветряные электростанции</li> <li>20. Влияние электростанций на окружающую среду. Охрана природы</li> <li>21. Электротехнологические установки промышленных предприятий</li> <li>22. Электрическая часть станций</li> <li>23. Электротранспорт</li> <li>24. Экологически чистое получение электроэнергии</li> <li>25. Гидроаккумулирующие электростанции</li> <li>26. Устройства для преобразования электроэнергии</li> </ol>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельной работы по изучению дисциплины;</li> <li>- навыками исполь-</li> </ul>	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания Подготовка доклада и ответы на вопросы по заданной теме рефератов</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	зования литературы для учебных целей.		
<b>ОПК-2 – способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>			
Знать	<p>- основные понятия и методы линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии;</p> <p>- основные положения теории пределов и непрерывных функций, графики основных элементарных функций и их свойства;</p> <p>- основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, методы дифференциального исчисления исследования функций, основы численных методов вычисления определенных интегралов,</p> <p>- основные типы обыкновенных дифференциальных урав-</p>	<p>Теоретические вопросы для экзамена в 1 семестре</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами.</li> <li>2. Определитель. Определение, свойства определителя.</li> <li>3. Невырожденная матрица. Обратная матрица. Ранг матрицы.</li> <li>4. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Совместность СЛАУ.</li> <li>5. Решение систем линейных уравнений. Матричный метод.</li> <li>6. Решение систем линейных уравнений. Формулы Крамера.</li> <li>7. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.</li> <li>8. Системы линейных однородных уравнений.</li> <li>9. Векторы. Линейные операции над векторами.</li> <li>10. Проекция вектора на ось. Модуль вектора. Направляющие косинусы.</li> <li>11. Скалярное произведение векторов, его свойства. Приложения скалярного произведения в геометрии, физике.</li> <li>12. Векторное произведение векторов, его свойства. Приложения векторного произведения.</li> <li>13. Смешанное произведение векторов, его свойства. Приложения смешанного произведения.</li> <li>14. Уравнения прямой на плоскости.</li> <li>15. Уравнения плоскости в пространстве.</li> <li>16. Уравнения прямой в пространстве.</li> <li>17. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Угол между ними. Расстояние от точки до прямой, плоскости.</li> </ol> <p>Точка пересечения прямой и плоскости.</p> <p>Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения</p> <p>Полярная система координат. Кривые в полярной системе координат</p> <p>Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.</p> <p>Действия с комплексными числами: сложение, умножение, деление. Возведение в степень, извлечение корня n-ой степени.</p> <p>Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики.</p> <p>Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы.</p> <p>Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций.</p> <p>Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей.</p>	Математика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>нений и методы их решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения теории рядов;</li> <li>- основные понятия теории функций</li> <li>- основные понятия теории вероятностей и математической статистики</li> </ul>	<p>Замечательные пределы.  Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них.  Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация.  Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке.  Производная функции, ее геометрический и физический смысл.  Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке.  Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций.  Дифференцирование неявных функций. Логарифмическое дифференцирование  Дифференцирование параметрически заданных функций.  Производные высших порядков.  Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах.  Применение дифференциала к приближенным вычислениям.  Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши.  Правило Лопиталья.  Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.  Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.  Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба.  Асимптоты графика функции.  Теоретические вопросы для зачета во 2 семестре  Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.  Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.  Интегрирование рациональных функций.  Интегрирование тригонометрических функций.  Интегрирование иррациональных функций.  Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства.  Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.  Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.  Несобственные интегралы.  Геометрические и физические приложения определенного интеграла.  Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>области.  Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование.  Частные производные высших порядков.  Дифференцируемость и полный дифференциал функции.  Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.  Производная сложной функции. Полная производная.  Инвариантность формы полного дифференциала.  Дифференцирование неявной функции.  Касательная плоскость и нормаль к поверхности.  Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.  Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.  Двойной интеграл: основные понятия и определения.  Основные свойства двойного интеграла.  Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.  Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.  Приложения двойного интеграла.  Определение криволинейного интеграла I рода, свойства. Вычисление криволинейного интеграла I рода.  Определение криволинейного интеграла 2 рода. Вычисление криволинейного интеграла 2 рода.  Дифференциальные уравнения: основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.  Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения.  Уравнения с разделяющимися переменными.  Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка.  Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.  Уравнение в полных дифференциалах.  Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия.  Уравнения, допускающие понижение порядка.  Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2, n-го порядков.  Интегрирование ЛОДУ с постоянными коэффициентами.  Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ.  Метод вариации произвольных постоянных.  Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения. Метод исключения для решения нормальных систем дифференциальных уравнений.</p> <p>Теоретические вопросы для экзамена в 3 семестре</p> <p>Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Свойства рядов.</p> <p>Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши.</p> <p>Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов.</p> <p>Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.</p> <p>Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.</p> <p>Тригонометрические ряды. Определение коэффициентов тригонометрического ряда. Условие разложимости функций в ряд Фурье.</p> <p>Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Ряды Фурье для функции произвольного периода. Разложение в ряд Фурье непериодических функций.</p> <p>Функции комплексного переменного: показательная и логарифмическая функция.</p> <p>Функции комплексного переменного: тригонометрические и обратные тригонометрические функции.</p> <p>Функции комплексного переменного: гиперболические функции, степенная функция.</p> <p>Дифференцирование функций комплексного переменного. Условия Коши-Римана.</p> <p>Интегрирование функций комплексного переменного.</p> <p>Теорема Коши. Интегральная формула Коши</p> <p>Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.</p> <p>Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события.</p> <p>Действия над событиями. Алгебра событий.</p> <p>Теоремы сложения и умножения вероятностей.</p> <p>Формула полной вероятности. Формула Бейеса.</p> <p>Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.</p> <p>Случайные величины, их виды.</p> <p>Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, свойства.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.</p> <p>Нормальный закон распределения случайной величины.</p> <p>Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин.</p> <p>Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения.</p> <p>Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности.</p> <p>Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия. Критерий Пирсона.</p> <p>Корреляционный анализ. Эмпирический коэффициент корреляции.</p> <p>Нахождение уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов.</p>	
Уметь	<p>корректно выражать и аргументировано обосновывать решение типовых задач по изучаемым разделам математики</p> <p>применять основные понятия и методы алгебры и математического анализа для решения типовых задач;</p> <p>распознавать эффективные результаты обработки экспериментальных данных от неэффективных</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена и зачета:</p> <p>1 семестр:</p> <p>1. Решить матричное уравнение <math>X+3(A-B)=4C</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & -4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 8 \\ -7 & 5 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 8 & 6 \\ -3 & 9 \end{pmatrix}.$ <p>2. Решить системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса:</p> $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 3 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -3 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$ <p>3. Даны координаты вершин пирамиды <math>A_1A_2A_3A_4</math>: <math>A_1</math> 1;3;6 , <math>A_2</math> 2;2;1 , <math>A_3</math> -1;0;1 , <math>A_4</math> -4;6;-3 . Найти:</p> <p>1) длину ребра <math>A_1A_2</math> ;</p> <p>2) угол между ребрами <math>A_1A_2</math> и <math>A_1A_4</math> ;</p> <p>3) угол между ребром <math>A_1A_4</math> и гранью <math>A_1A_2A_3</math> ;</p> <p>4) площадь грани <math>A_1A_2A_3</math> ;</p> <p>5) объем пирамиды.</p> <p>В треугольнике с вершинами <math>A(2,1)</math>, <math>B(5,3)</math>, <math>C(-6,5)</math> найти длину высоты из вершины <math>A</math>.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Написать канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки М(2,1,-1) и К(3,3,-1). Составить уравнение плоскости, проходящей через точки А(1,0,2), В(-1,2,0), С(3,3,2). Доказать, что прямые параллельны:</p> $\frac{x+2}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{1} \text{ и } \begin{cases} x+y-z=0 \\ x-y-5z-8=0 \end{cases}$ <p>Найти угол между прямой, проходящей через точку А(-1,0,-5) и точку В(1,2,0), и плоскостью <math>x-3y+z+5=0</math>. Определить тип кривой 2-го порядка и построить линию:</p> $x^2 - 9y^2 + 2x + 18y + 73 = 0$ $2x^2 + 3y^2 - 4x + 6y - 7 = 0$ $y^2 - 4x - 2y - 3 = 0$ <p>10. Вычислите пределы:</p> <p>а) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+4x-x^4}{x+3x^2+2x^4}</math>; б) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 4x}{2x \cdot \operatorname{tg} x}</math>; в) <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1}-\sqrt{5}}{x-3}</math>.</p> <p>11. Найдите <math>\frac{dy}{dx}</math> для функций: а) <math>y = e^{4x-x^2}</math>. б) <math>\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \ln(\sin 2t) \end{cases}</math>.</p> <p>12. Исследовать функцию и построить её график: <math>y = 2 + \frac{12}{x^2 - 4}</math>.</p> <p>13. Вычислить: а) <math>\sqrt[3]{-\sqrt{3}+i}</math>, б) <math>(-i)^{28}</math>.</p> <p>2 семестр:</p> <p>14. Найти неопределённый интеграл: а) <math>\int \sin 3x \cdot \cos 5x dx</math>, б) <math>\int \frac{1-\cos x}{(x-\sin x)^2} dx</math>. в) <math>\int (2x+5) \cdot e^x dx</math>.</p> <p>15. Вычислить определённый интеграл <math>\int_2^{\sqrt{20}} \frac{xdx}{\sqrt{x^2+5}}</math>.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>16. Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^1 4x \cdot \arcsin x dx</math>.</p> <p>17. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: <math>x = 4</math>, <math>y^2 = 4x</math>.</p> <p>18. Изменить порядок интегрирования <math>\int_{-2}^{-1} dy \int_{-\sqrt{2+y}}^0 f dx + \int_{-1}^0 dy \int_{-\sqrt{-y}}^0 f dx</math>.</p> <p>19. Вычислить <math>\iint_D \frac{dx dy}{\sqrt{x^2 + y^2}}</math>, <math>D: x \leq y \leq \sqrt{1-x^2}</math>, <math>x \geq 0</math>.</p> <p>20. Найти и построить область определения функции <math>u = \sqrt{9-x^2-y^2} + (x-y)^3</math>.</p> <p>21. Найти полный дифференциал функции: <math>z = x^3 \ln y - \sin 2xy</math>.</p> <p>22. Найти частные производные первого порядка функции:  <math>z = 5x^2 y^3 + \ln(x + 4y)</math>.</p> <p>23. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности <math>z = \sqrt{x^2 + y^2}</math> в точке (3, 4, 5).</p> <p>24. Исследовать на экстремум функцию <math>z = x^2 - 2xy + 4y^3</math>.</p> <p>25. Решите задачу Коши: <math>y \cos^2 x dy = (x^2 + 1) dx</math>, <math>y(0) = 0</math>.</p> <p>26. Найдите общее решение дифференциального уравнения <math>y'' + y' = e^{2x}</math>.</p> <p>27. Решить однородную систему дифференциальных уравнений:  <math display="block">\begin{cases} x' = 6x - y, \\ y' = x + 4y. \end{cases}</math> </p> <p>3 семестр:</p> <p>Найти все комплексные числа, удовлетворяющие заданным условиям <math>z^2 - z^3 = \bar{z}^2</math>. Найденные числа записать в тригонометрической и показательной формах.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																										
		<p>Вычислить значения функций: <math>\cos i</math>, <math>\ln(3+4i)</math>, <math>e^{1-i\frac{\pi}{2}}</math>.</p> <p>Найти корни уравнения <math>z^4 = 81i</math> и изобразить их на комплексной плоскости.</p> <p>Вычислить интеграл:</p> $\int_{\gamma} \frac{z^2}{\bar{z}} dz; \quad \gamma: z = 2e^{i\varphi}, 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$ <p>33. При доставке с завода на базу 1000 радиоприемников, у 55 вышли из строя лампы. Найти вероятность того, что взятый наудачу приемник будет исправным.</p> <p>34. Пятнадцать экзаменационных билетов содержат по 2 вопроса, которые не повторяются, экзаменуемый знает только 25 вопросов. Найти вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса одного билета.</p> <p>35. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажется мальчиками.</p> <p>36. Дан закон распределения дискретной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="1025 949 1435 1054"> <tr> <td></td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>x:</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>p:</td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> </tr> </table> <p>вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.</p> <p>37. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 0,25x^3(x+3) & \text{при } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$ <p>Найти плотность распределения <math>f(x)</math>, построить ее график, вероятность попадания в заданный интервал <math>[0,5; 2]</math>, <math>Mx</math>, <math>Dx</math>, <math>\sigma_x</math>.</p> <p>38. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="600 1401 1413 1471"> <tr> <td>Y \ X</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,15</td> <td>0,30</td> <td>0,35</td> </tr> </table>		11	12	13	14	15	x:	0	0	0	0	0	p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	Y \ X	2	5	8	0,4	0,15	0,30	0,35	
	11	12	13	14	15																								
x:	0	0	0	0	0																								
p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2																								
Y \ X	2	5	8																										
0,4	0,15	0,30	0,35																										

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы				
		<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">0,8</td> <td style="padding: 2px;">0,05</td> <td style="padding: 2px;">0,12</td> <td style="padding: 2px;">0,03</td> </tr> </table> <p>Найти законы распределения составляющих, коэффициент корреляции</p>	0,8	0,05	0,12	0,03	
0,8	0,05	0,12	0,03				
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками использования математических понятий и методов (изучаемых разделов математики) при решении прикладных задач;</li> <li>- навыками обобщения результатов решения, результатов обработки статистического эксперимента;</li> <li>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</li> </ul>	<p>Примерные прикладные задачи и задания</p> <p>Задание 1. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением <math>s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3</math>, где <math>s</math> — путь в м, а <math>t</math> — время в с. Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени <math>t = 4с</math>.</p> <p>Задание 2. К графику функции <math>f(x) = 3 - x^2</math> в его точке с абсциссой <math>x_0 = 1</math> проведена касательная. Найти площадь треугольника, образованного касательной и отрезками, отсекаемыми ею на осях координат.</p> <p>Задание 3. Для решения задачи сделайте схематический чертеж и получите функциональную зависимость по указанию к задаче. Найдите область определения этой функции по смыслу задачи. Вычислите значения этой функции при трех различных значениях аргумента. Исследуйте функцию на наибольшее и наименьшее значения. Ответьте на вопрос задачи.</p> <p>«Сечение тоннеля имеет форму прямоугольника, завершеного полукругом. Периметр сечения 18 м. При каком радиусе полукруга площадь сечения будет наибольшей?»</p> <p>Обозначьте радиус полукруга через <math>r</math> и выразите площадь <math>S</math> сечения как функцию от <math>r</math>: <math>S = S(r)</math>.</p> <p>Задание 4. Подумайте, с помощью средств какого раздела математики можно решить следующую задачу.</p> <p>«Для уборки снега на улицах города используются снегоуборочные машины. Они работают в течение светлого времени суток с 6 до 18 часов с постоянной скоростью уборки снега 400 (м<sup>3</sup>/ч). Изменение объема снега, выпадающего на улицы города в городе в течение суток, можно описать уравнением <math>\frac{dS}{dt} = 120t - 5t^2</math>, где <math>S(t)</math> – объем снега (в м<sup>3</sup>), выпавшего за время <math>t</math> (в часах), <math>0 \leq t \leq 24</math>. В момент времени <math>t = 0</math> на улицах города лежит 1000 м<sup>3</sup> снега. Установите соответствие между временем <math>t</math> и объемом снега, лежащего на улицах города <math>S(t)</math>. »</p> <p>Составьте математическую модель этой задачи и решите её.</p> <p>Задание 5. Суточная потребность электроэнергии в населенном пункте является случайной величиной, математическое ожидание которой равно <math>3000 \text{ кВт} \cdot \text{ч}</math>, а дисперсия равна 2500. Оценить вероятность того, что в ближай-</p>					

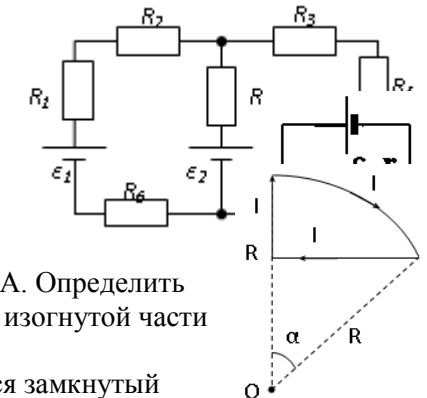
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																		
		<p>шие сутки расход электроэнергии в этом населенном пункте будет с 2500 до 3500 кВт / ч .</p> <p>Задание 6. Что значит оценить генеральные параметры по выборке? Сформулируйте определение точечной оценки. Определите смещенные и несмещенные, эффективные и неэффективные, состоятельные и несостоятельные оценки генеральных параметров. Проиллюстрируйте определения геометрически. Запишите расчетные формулы для сгруппированных и несгруппированных данных: выборочного среднего <math>\bar{X}</math> (укажите его вероятностный смысл); выборочной дисперсии <math>D_B</math>. Как оценить математическое ожидание по выборочной средней? Оцените дисперсию по исправленной дисперсии. Какими являются точечные оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратичного отклонения: смещенными или нет, эффективными или неэффективными, состоятельными или несостоятельными?</p> <p>Задача 7. Для изучения количественного признака <math>X</math> из генеральной совокупности извлечена выборка <math>x_1, \dots, x_n</math> объема <math>n</math>, имеющая данное статистическое распределение.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1). Постройте полигон частот.</li> <li>2). Постройте эмпирическую функцию распределения.</li> <li>3). Постройте гистограмму относительных частот.</li> <li>4). Найдите выборочное среднее <math>\bar{x}</math>, выборочную дисперсию <math>D_B</math>, выборочное среднее квадратическое отклонение <math>\sigma_v</math>, исправленную дисперсию <math>s^2</math> и исправленное среднее квадратическое отклонение <math>s</math>.</li> </ol> <table border="1" data-bbox="510 1061 1794 1165"> <tbody> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>9</td> <td>13</td> <td>17</td> <td>21</td> <td>25</td> <td>29</td> <td>33</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>5</td> <td>10</td> <td>19</td> <td>23</td> <td>25</td> <td>19</td> <td>12</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	$x_i$	9	13	17	21	25	29	33	37	$n_i$	5	10	19	23	25	19	12	7	
$x_i$	9	13	17	21	25	29	33	37													
$n_i$	5	10	19	23	25	19	12	7													
Знать	фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики; основные методы исследований, ис-	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <p>Материальная точка. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения. Скорость. Ускорение и его составляющие. Угловая скорость и угловое ускорение.</p> <p>Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Центр масс.</p> <p>Момент инерции. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса и закон его сохранения.</p> <p>Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергия.</p>	Физика																		

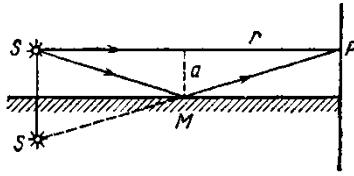


Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>пользуемые в классической и современной физике;  физические основы механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой физики, электродинамики, статистической физики и термодинамики, атомной и ядерной физики.</p>	<p>Закон сохранения энергии. Кинетическая энергия вращения.  Гармонические колебания и их характеристики. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.  Затухающие и вынужденные колебания.  Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Звуковые волны.  Параметры состояния термодинамической системы. Законы идеального газа.  Уравнение Менделеева-Клапейрона. Основное уравнение МКТ. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.  Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Явления переноса. Число степеней свободы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость.  Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический и политропный процессы.  Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.  Энтропия. Второе начало термодинамики. Цикл Карно.  Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей.  Теорема Гаусса для электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности и потенциала электростатического поля.  Типы диэлектриков. Напряженность поля в диэлектрике. Проводники в электрическом поле.  Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы.  Сила и плотность тока. Сторонние силы. ЭДС и напряжение.  Закон Ома. Сопротивление проводников.  Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа для разветвленной цепи.  Переменный ток на участке цепи, содержащем резистор, катушку индуктивности и конденсатор. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.  Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа.  Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.  Индуктивность контура. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.  Взаимная индукция. Трансформаторы.  Ток смещения. Уравнения Максвелла.  Электромагнитная волна и ее свойства. Энергия, импульс и давление электромагнитной волны.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>           Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики.            Основные законы оптики. Полное отражение.            Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз.            Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света.            Методы наблюдения интерференции света. Интерференция света в тонких пленках.            Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.            Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.            Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке.            Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера.            Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации.            Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана и смещения Вина.            Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.            Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.            Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Спектральные серии атома водорода.            Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.            Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл.            Уравнение Шредингера. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими стенками.            Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер (туннельный эффект).            Состояние атома водорода в квантовой механике. Уравнение Шредингера для атома водорода и его решение.            Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра.            Ядерные силы, их свойства. Квантовый механизм взаимодействия нуклонов в ядре.            Капельная и оболочечная модели ядра, их особенности. «Магические числа» и «магические ядра».            Радиоактивность. Естественная и искусственная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества.            Альфа-распад. Правила смещения. Законы сохранения при распаде. Взаимодействие альфа излучения с веществом.            Бета-распад, его виды. Правила смещения. Законы сохранения при распаде. Взаимодействие бета излучения с веществом.            Гамма излучение, его свойства. Гамма-спектр радиоактивного элемента. Взаимодействия гамма излучения с веществом.         </p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		Ядерные реакции и их основные типы. Реакция деления ядра. Цепная реакция. Термоядерная реакция.	
Уметь	объяснять, систематизировать и прогнозировать наблюдаемые явления и процессы с точки зрения фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики; решать типовые задачи механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой физики, электродинамики, статистической физики и термодинамики, атомной и ядерной физики; применять знания курса общей физики в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; приобретать знания в области физики;	<p>Примерные практические задачи для экзамена:</p> <p>Однородный стержень массой <math>M = 0,5</math> кг подвешен на горизонтальной оси, проходящей через его верхний конец. В точку, отстоящую от оси на <math>2/3</math> длины стержня, ударяется пуля массой <math>m = 6</math> г, летящая горизонтально со скоростью <math>v_0 = 103</math> м/с, и застревает в нем. Определить скорость нижнего конца стержня сразу после удара.</p> <p>На обод колеса в форме тонкого обруча массой <math>M = 0,4</math> кг, который может вращаться вокруг своей оси, намотан шнур, к концу которого подвешен груз массой <math>m = 90</math> г. На какую высоту опустится груз через <math>t = 1</math> с после начала движения.</p> <p>Логарифмический декремент некоторой колеблющейся системы <math>\lambda = 0,02</math>. Определите, во сколько раз уменьшится энергия этой колебательной системы за время, соответствующее 75 полным колебаниям.</p> <p>В системе <math>K'</math> покоится стержень, собственная длина <math>l_0</math> которого равна 1 м. Стержень расположен так, что составляет угол <math>\varphi_0 = 45^\circ</math> с осью <math>x'</math>. Определить длину <math>l</math> стержня и угол <math>\varphi</math> в системе <math>K</math>, если скорость <math>v</math> системы <math>K'</math> относительно <math>K</math> равна 0,8 с.</p> <p>Материальная точка массой <math>m = 0,2</math> кг совершает гармонические колебания по закону <math>x = 0,1 \cos(\pi t/2 - \pi/4)</math> м. Найти максимальную потенциальную энергию точки.</p> <p>На полу стоит тележка в виде длинной доски, снабженной легкими колесами. На одном конце доски стоит человек. Масса человека <math>M = 60</math> кг, масса доски <math>m = 20</math> кг. С какой скоростью и (относительно пола) будет двигаться тележка, если человек пойдет вдоль доски со скоростью (относительно доски) <math>v = 1</math> м/с? Массой колес пренебречь. Трение во втулках не учитывать.</p> <p>Боек свайного молота массой <math>m_1 = 500</math> кг падает с некоторой высоты на сваю массой <math>m_2 = 100</math> кг. Найти КПД <math>\eta</math> удара бойка, считая удар неупругим. Изменением потенциальной энергии сваи при углублении ее пренебречь.</p> <p>Гелий смешали с неизвестным газом. Показатель адиабаты полученной смеси оказался равен 1,38. Сколько атомов составляют молекулу неизвестного газа смеси?</p> <p>Некоторое количество гелия расширяется сначала адиабатически, а затем изобарически. Конечная температура газа равна начальной. При адиабатном расширении газ совершил работу, равную 4,5 кДж. Нарисуйте график процесса. Какое количество теплоты поглотил газ за весь процесс?</p> <p>Смешали воду массой <math>m_1 = 5</math> кг при температуре <math>T_1 = 280</math> К с водой массой <math>m_2 = 8</math> кг при температуре <math>T_2 = 350</math> К. Найти изменение <math>\Delta S</math> энтропии, происходящее при смешивании.</p> <p>Идеальный двухатомный газ, содержащий количество вещества <math>\nu = 1</math> моль и находящийся под давлением <math>p_1 = 0,1</math> МПа при температуре <math>T_1 = 300</math> К, нагревают при постоянном объеме до давления <math>p_2 = 0,2</math> МПа. После этого газ изотермически расширился до начального давления и затем изобарно был сжат до начального объема <math>V_1</math>. По-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.</p>	<p>строить график цикла. Определить термический КПД <math>\eta</math> цикла.</p> <p>Одинаковые частицы массой <math>m=10\text{-}12</math> г каждая распределены в однородном гравитационном поле напряженностью <math>G=0,2</math> мкН/кг. Определить отношение <math>n_1/n_2</math> концентраций частиц, находящихся на эквипотенциальных уровнях, отстоящих друг от друга на <math>\Delta z=10</math> м. Температура <math>T</math> во всех слоях считается одинаковой и равной <math>290</math> К.</p> <p>Определите, при какой температуре газа, состоящего из смеси азота и кислорода, наиболее вероятные скорости молекул азота и кислорода будут отличаться друг от друга на <math>\Delta v = 30</math> м/с?</p> <p>Зная функцию распределения молекул по скоростям в некотором молекулярном пучке</p> $f(v) = \frac{m^2}{2k^2T^2} v^3 \exp\left(-\frac{mv^2}{2kT}\right),$ <p>найти выражения для наиболее вероятной скорости <math>v_v</math>.</p> <p>Два одинаковых проводящих заряженных шара находятся на расстоянии <math>r=60</math> см. Сила отталкивания <math>F_1</math> шаров равна <math>70</math> мкН. После того как шары привели в соприкосновение и удалили друг от друга на прежнее расстояние, сила отталкивания возросла и стала равной <math>F_2=160</math> мкН. Вычислить заряды <math>Q_1</math> и <math>Q_2</math>, которые были на шарах до их соприкосновений. Диаметр шаров считать много меньшим расстояния между ними.</p> <p>Две тонкостенные концентрические сферы с радиусами <math>R_1 = 0,2</math> м и <math>R_2 = 0,4</math> м несут на себе заряды с поверхностными плотностями <math>\sigma_1 = 1</math> нКл/м<sup>2</sup> и <math>\sigma_2 = 3</math> нКл/м<sup>2</sup> соответственно. Пространство между ними заполнено средой с диэлектрической проницаемостью <math>\epsilon = 2</math>. Чему равна напряженность электрического поля в точках, отстоящих от центра на расстояния <math>r_1 = 0,1</math> м и <math>r_2 = 0,3</math> м.</p> <p>В схеме, изображенной на рисунке, <math>\epsilon_1=10,0</math>В, <math>\epsilon_2=20,0</math> В, <math>\epsilon_3=30,0</math>В, <math>R_1=1,0</math> Ом, <math>R_2=2,0</math> Ом, <math>R_3=3,0</math> Ом, <math>R_4=4,0</math> Ом, <math>R_5=5,0</math> Ом, <math>R_6=6,0</math> Ом и <math>R_7=7,0</math> Ом. Внутреннее сопротивление пренебрежимо мало. Определите величины токов <math>I_1</math> и <math>I_2</math> в цепи и работу, совершенную вторым источником за времени <math>\Delta t=0,1</math> с.</p> <p>Конденсатор подключен к батарее с ЭДС <math>\epsilon = 8</math> В и внутренним сопротивлением <math>r = 2</math> Ом как показано на рисунке. Сопротивление <math>2</math> Ом. Какой должна быть емкость конденсатора, чтобы понизить энергию конденсатора уменьшилась на <math>48</math> мкДж?</p> <p>По контуру, изображенному на рисунке, идет ток силой <math>I=100</math>А. Определить индукцию <math>B</math> поля, создаваемую этим током в точке <math>O</math>. Радиус изогнутой части <math>R=20</math> см (<math>O</math>-центр кривизны контура), а угол <math>\alpha=60^\circ</math>.</p> <p>В постоянном магнитном поле с индукцией <math>B = 5</math> Тл находится замкнутый</p>	 <p>твление исто- во всех участ- межутков вре- ним сопро- резистора <math>R =</math> сле замыка- магнитную контур равен проводящий</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>контур, площадь которого меняется по закону <math>S(t) = (4 + 0,2t) \text{ см}^2</math>. Чему равна ЭДС индукции в момент времени <math>t = 5 \text{ с}</math>, если контур расположен так, что пронизывающий его магнитный поток, максимален?</p> <p>Перпендикулярно магнитному полю с индукцией <math>B=0,1 \text{ Тл}</math> возбуждено электрическое поле напряженностью <math>E=100 \text{ кВ/м}</math>. Перпендикулярно обоим полям движется, не отклоняясь от прямолинейной траектории, заряженная частица. Вычислить скорость <math>v</math> частицы.</p> <p>Источник <math>S</math> света (<math>\lambda=0,6 \text{ мкм}</math>) и плоское зеркало <math>M</math> расположены, на рис. 30.7 (зеркало Ллойда). Что будет наблюдаться в точке <math>P</math> сходятся лучи <math>SP</math> и <math>SMP</math>, – свет или темнота, если <math> SP =r=2 \text{ м}</math>, <math> SM = MP </math>?</p> <p>Между двумя плоскопараллельными стеклянными пластинками очень тонкую проволочку, расположенную параллельно линии вения пластинок и находящуюся на расстоянии <math>l=75 \text{ мм}</math> от нее. В свете (<math>\lambda=0,5 \text{ мкм}</math>) на верхней пластинке видны интерференционные полосы. Определить диаметр <math>d</math> поперечного сечения проволочки, если на протяжении <math>a=30 \text{ мм}</math> насчитывается <math>m=16</math> светлых полос.</p> <p>С помощью дифракционной решетки с периодом <math>d=20 \text{ мкм}</math> требуется разрешить дублет натрия (<math>\lambda_1=589,0 \text{ нм}</math> и <math>\lambda_2=589,6 \text{ нм}</math>) в спектре второго порядка. При какой наименьшей длине <math>l</math> решетки это возможно?</p> <p>На пути частично-поляризованного света, степень поляризации <math>P</math> которого равна <math>0,6</math>, поставили анализатор так, что интенсивность света, прошедшего через него, стала максимальной. Во сколько раз уменьшится интенсивность света, если плоскость пропускания анализатора повернуть на угол <math>\alpha = 30^\circ</math>?</p> <p>В спектре излучения огненного шара радиусом <math>100 \text{ м}</math>, возникающего при ядерном взрыве, максимум энергии излучения приходится на длину волны <math>0,289 \text{ мкм}</math>. Какова температура шара? Определите максимальное расстояние, на котором будут воспламеняться деревянные предметы, если их поглощательная способность равна <math>0,7</math>, а теплота воспламенения <math>5 \text{ Дж/см}^2</math>. Время излучения принять равным <math>10\text{-}2\text{с}</math>.</p> <p>Уединенный цинковый шарик радиусом <math>1 \text{ см}</math> находится в вакууме и длительное время освещается ультрафиолетовым излучением с длиной волны <math>0,25 \text{ мкм}</math>. Определить число недостающих электронов в объеме шарика.</p> <p>Фотон с энергией <math>0,28 \text{ МэВ}</math> в результате рассеяния на покоившемся свободном электроне уменьшил свою энергию до <math>133,7 \text{ кэВ}</math>. Найти импульс и направление распространения электрона отдачи.</p> <p>Поток энергии <math>\Phi_e</math>, излучаемый электрической лампой, равен <math>600 \text{ Вт}</math>. На расстоянии <math>r = 1 \text{ м}</math> от лампы перпендикулярно падающим лучам расположено круглое плоское зеркальце диаметром <math>d=2\text{см}</math>. Принимая, что излучение лампы одинаково во всех направлениях и что зеркальце полностью отражает падающий на него свет, определить силу <math>F</math> светового давления на зеркальце.</p> <p>На основе теории атома Бора найти импульс электрона в атоме водорода, если индукция магнитного поля, соз-</p>	 <p>как показано экрана, где <math>a=0,55 \text{ мм}</math>,</p> <p>положили соприкосну-отраженном</p> <p>Рис. 30.7</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>данного им в центре орбиты при вращении, равна 0,39 Тл.</p> <p>Во сколько раз изменяется дебройлевская длина волны электрона при переходе его в атоме водорода из основного энергетического состояния в первое возбужденное?</p> <p>Из теории Бора для атома водорода следует, что стационарными для электронов атома являются такие орбиты, на длине которых укладывается целое число длин дебройлевских волн. Исходя из этого, найдите числовые значения момента импульса электрона в атоме водорода на первых трех боровских орбитах.</p> <p>Электрон в атоме водорода описывается в основном состоянии волновой функцией <math>\psi(r) = Ce^{-r/a}</math> Определить отношение вероятностей <math>\omega_1/\omega_2</math> пребывания электрона в сферических слоях толщиной <math>\Delta r = 0,01</math> а и радиусами <math>r_1 = 0,5</math> а и <math>r_2 = 1,5</math> а.</p> <p>Больному ввели внутривенно раствор объемом 1 см<sup>3</sup>, содержащий искусственный радиоизотоп натрия <math>^{24}_{11}\text{Na}</math> активностью <math>A_0 = 2000</math> с<sup>-1</sup>. Активность крови объемом 1 см<sup>3</sup>, взятой через 5 часов, оказалась <math>A = 0,27</math> с<sup>-1</sup>. Найдите объем крови человека. Период полураспада используемого изотопа равен 15 час.</p> <p>Энергия связи <math>E_{св}</math> ядра, состоящего из двух протонов и одного нейтрона, равна 7,72 МэВ. Определить массу <math>m_a</math> нейтрального атома, имеющего это ядро.</p> <p>Во Франции начато строительство международного термоядерного реактора, в котором предполагается поводить управляемую реакцию <math>1\text{H}_2 + 1\text{H}_2</math>, в которой образуется изотоп гелия и нейтрон. Какую мощность будет иметь такой реактор, если в нем будет «выгорать» 1 мг тяжелого водорода в секунду?</p> <p>Альфа частица с кинетической энергией <math>K = 5,3</math> МэВ возбуждает реакцию <math>^9\text{Be}(\alpha, n)^{12}\text{C}</math>, энергия которой <math>Q = 5,7</math> МэВ. Найдите кинетическую энергию нейтрона, вылетевшего под прямым углом к направлению движения <math>\alpha</math>-частицы.</p>	
Владеть	практическими навыками использования элементов курса общей физики на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной практике; способами демонстрации умения объяснять, систематизировать,	<p>Оценка сформированности планируемых результатов обучения проводится при выполнении лабораторных работ, а также при решении экзаменационных задач. Перечень экзаменационных задач приведен выше.</p> <p>Примерные лабораторные работы:          Применение законов сохранения для определения скорости полета пули          Определение моментов инерции тел с помощью крутильного маятника. Проверка теоремы Штейнера          Исследование вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси          Определение характеристик затухающих колебаний физического маятника          Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны          Изучение статистических закономерностей          Определение коэффициента вязкости воздуха</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>зировать и прогнозировать наблюдаемые явления и процессы с точки зрения фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики; методами решения типовых задач механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой физики, электродинамики, статистической физики и термодинамики, атомной и ядерной физики;</p> <p>навыками и методами обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности;</p> <p>способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</p>	<p>Определение показателя адиабаты методом Клемана и Дезорма  Исследование изменения температуры в адиабатическом процессе и определение коэффициента Пуассона  Проверка закона возрастания энтропии в неравновесной системе  Экспериментальное определение газовой постоянной  Исследование электростатического поля с помощью зонда  Измерение электродвижущей силы источника тока  Шунтирование миллиамперметра  Измерение емкостей методом мостиковой схемы и расчет емкостных сопротивлений в цепях переменного тока  Изучение резонанса напряжений и определение индуктивности методом резонанса  Определение индуктивности катушки и магнитной проницаемости ферромагнитного тела  Определение радиуса кривизны линзы и полосы пропускания светофильтра с помощью колец Ньютона  Интерферометрические измерения на основе опыта Юнга  Определение геометрических размеров при помощи бипризмы Френеля  Определение длины световой волны и характеристик дифракционной решетки  Определение концентрации растворов сахара и постоянной вращения  Изучение внешнего фотоэффекта и определение постоянной Планка  Изучение закономерностей альфа-распада  Изучение гамма-спектра радиоактивного источника  Определение максимальной энергии бета-частиц и идентификации радиоактивных препаратов</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>возможностью междисциплинарного применения знаний, умений и владений, сформированных при изучении курса общей физики;</p> <p>основными методами исследования в области физики, практическими умениями и навыками их использования;</p> <p>профессиональным языком предметной области знания.</p>		
Знать	<p>- основные понятия, положения и законы;</p> <p>- современные направления развития научных теорий;</p> <p>- методы теоретического и экспериментального исследования в области химии.</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <p>Основы химической термодинамики: система, термодинамические параметры системы, функции состояния системы. Первый закон термодинамики.</p> <p>Энергетика химических процессов.</p> <p>Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него.</p> <p>Энтропия. Уравнение Больцмана. Второй и третий законы термодинамики.</p> <p>Энергия Гиббса. Направления химических процессов.</p> <p>Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Средняя и истинная скорости реакции. Кинетическая кривая.</p> <p>Скорость реакции и методы её регулирования.</p> <p>Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа.</p> <p>Энергия активации. Активированный комплекс. Уравнение Аррениуса.</p> <p>Катализаторы и каталитические системы. Гомогенный катализ.</p> <p>Катализаторы и каталитические системы. Гетерогенный катализ.</p>	Химия



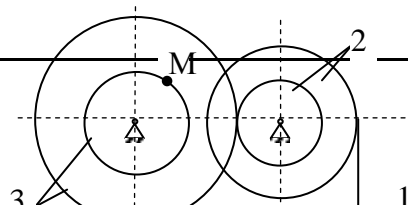
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Химическое равновесие. Константа химического равновесия.  Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.  Растворы. Способы выражения концентрации растворов.  Растворы электролитов. Степень и константа электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда.  Диссоциация кислот, оснований, солей. Амфотерные электролиты.  Растворимость. Произведение растворимости. Условие образования и растворения осадков.  Диссоциация воды. Ионное произведение воды. рН.  Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.  Дисперсные системы. Классификация. Лиофильные и лиофобные коллоиды.  Строение коллоидных частиц.  Коагуляция коллоидных растворов.  Окислительно-восстановительные свойства веществ. Классификация окислительно-восстановительных реакций.  Электрохимические системы. Законы Фарадея. Электродный потенциал.  Гальванический элемент Даниэля Якоби.  Электрохимические системы: электролиз расплавов. Применение электролиза.  Электролиз. Анодный и катодный процессы при электролизе растворов. Применение электролиза.  Коррозия. Виды коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.</p>	
Уметь	<p>- решать расчетные задачи применительно к материалу программы;  - анализировать возможность протекания самопроизвольных процессов в различных химических системах.</p>	<p>Примерные практические задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны: <math>[Al^{3+}] = 0,001</math> моль/л, <math>[Co^{2+}] = 0,1</math> моль/л.</li> <li>2. Написать ионные и молекулярные уравнения реакций гидролиза солей: <math>K_3PO_4</math>; <math>Na_2SO_4</math>; <math>ZnCl_2</math>.</li> <li>3. Закончить уравнения реакций, написав их в молекулярной и ионной формах:  <math>Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow</math>, <math>K_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow</math>, <math>H_2S + KOH \rightarrow</math>.</li> <li>4. В 2 л раствора гидроксида кальция содержится 478,8 г <math>Ca(OH)_2</math>. Плотность раствора 1,14 г/мл. Рассчитайте: <math>\omega(Ca(OH)_2)</math>; <math>CM</math>; <math>C_{эк}</math>; <math>C_m</math>; <math>N(Ca(OH)_2)</math> и <math>N(H_2O)</math>; <math>T</math>.</li> <li>5. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:  <math>K_2Cr_2O_7 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow</math>, <math>KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2O \rightarrow</math>.</li> <li>6. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны: <math>[Mn^{2+}] = 0,01</math> моль/л, <math>[Au^{3+}] = 0,1</math> моль/л.</li> <li>7. Закончить уравнения реакций, написав их в молекулярной и ионной формах:</li> </ol>	

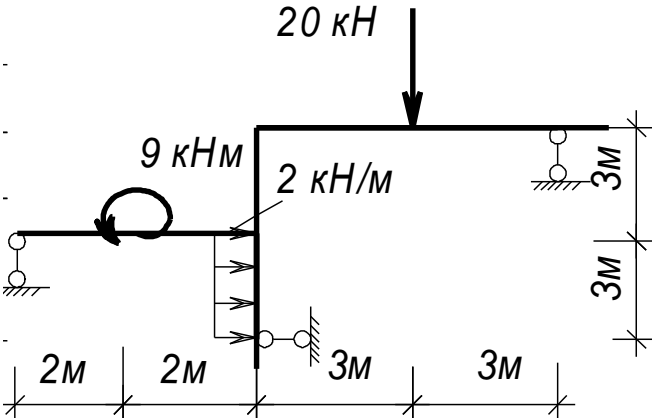
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p> <math>\text{NH}_4\text{OH} + \text{HNO}_3 \rightarrow</math>, <math>\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} \rightarrow</math>, <math>\text{AlPO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow</math>.            9. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны: <math>[\text{Zn}^{2+}] = 0,01</math> моль/л, <math>[\text{Cu}^+] = 1,0</math> моль/л.            10. Сульфат алюминия массой 36,4 г растворили в 100 г воды. Плотность полученного раствора 1,32 г/мл. Рассчитайте: <math>\omega(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)</math>; СМ; Сэж; См; <math>N(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)</math> и <math>N(\text{H}_2\text{O})</math>; Т.            12. Закончить уравнения реакций, написав их в молекулярном и ионном виде:  <math>\text{MnS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow</math>, <math>\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow</math>, <math>\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KOH} \rightarrow</math>.            13. Определите термодинамическую возможность протекания реакции <math>\text{CaO}(\text{к}) + 2 \text{C}(\text{к}) = \text{CaC}_2(\text{к}) + \text{CO}(\text{г})</math>, <math>\Delta H_r = 460</math> кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если <math>S(\text{CaO}) = 38</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{C}) = 6</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{CaC}_2) = 70</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{CO}) = 197</math> Дж/моль·К.            14. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:  <math>\text{KMnO}_4 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow</math>, <math>\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow</math>.            15. Определите термодинамическую возможность протекания реакции <math>2 \text{Cl}_2(\text{г}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{г}) = 4 \text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})</math>, <math>\Delta H_r = 115,6</math> кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если <math>S(\text{Cl}_2) = 223</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{H}_2\text{O}) = 189</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{HCl}) = 187</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{O}_2) = 205</math> Дж/моль·К.            16. Написать уравнения реакций гидролиза в молекулярном и ионном виде: <math>\text{CrCl}_3</math>, <math>\text{NaNO}_3</math>, <math>\text{K}_2\text{CO}_3</math>.            17. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:  <math>\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow</math>, <math>\text{KMnO}_4 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow</math>.            18. Гомогенная реакция протекает по уравнению <math>\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) = 2 \text{HI}(\text{г})</math>. Начальная концентрация водорода 2,1 моль/л, иода 1,5 моль/л. Во сколько раз изменится скорость реакции, когда прореагирует 30% водорода?            19. В 640 мл воды растворили 160 г хлорида железа (III). Плотность полученного раствора 1,032 г/мл. Рассчитайте: <math>\omega(\text{FeCl}_3)</math>; СМ; Сэж; См; <math>N(\text{FeCl}_3)</math> и <math>N(\text{H}_2\text{O})</math>; Т.            20. Определите термодинамическую возможность протекания реакции <math>\text{CS}_2(\text{ж}) + 3 \text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 2 \text{SO}_2(\text{г})</math>, <math>\Delta H_r = -1075</math> кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если <math>S(\text{CS}_2) = 151</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{O}_2) = 205</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{CO}_2) = 213</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{SO}_2) = 248</math> Дж/моль·К.            21. Реакция идет по уравнению: <math>2 \text{H}_2(\text{г}) + \text{S}_2(\text{г}) = 2 \text{H}_2\text{S}(\text{г})</math>. Начальная концентрация водорода 2 моль/л, серы 1,5 моль/л. Определите во сколько раз изменится скорость реакции к моменту, когда прореагирует 0,7 моль/л водорода?            22. Определите термодинамическую возможность протекания реакции <math>2 \text{ZnS}(\text{к}) + 3 \text{O}_2(\text{г}) = 2 \text{ZnO}(\text{к}) + 2 \text{SO}_2(\text{г})</math>, <math>\Delta H_r = -890</math> кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если <math>S(\text{ZnS}) = 58</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{O}_2) = 205</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{ZnO}) = 44</math> Дж/моль·К; <math>S(\text{SO}_2) = 248</math> Дж/моль·К.         </p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками применения основных химических законов в профессиональной деятельности;</li> <li>- навыками анализа и моделирования химических процессов;</li> <li>-практическими навыками теоретического и экспериментального исследования в области химии.</li> </ul>	<p>23. Начальные концентрации исходных веществ в реакции: <math>2 \text{SO}_2 (\text{г}) + \text{O}_2 (\text{г}) = 2 \text{SO}_3 (\text{г})</math> были равны 1,8 моль/л <math>\text{SO}_2</math> и 2,4 моль/л <math>\text{O}_2</math>. Во сколько раз изменится скорость реакции к моменту, когда прореагирует 0,8 моль/л <math>\text{SO}_2</math>?</p> <p>1. Для реакции <math>\text{CH}_4 (\text{г}) + \text{CO}_2 (\text{г}) = 2 \text{CO} (\text{г}) + 2 \text{H}_2 (\text{г})</math> определите возможное направление самопроизвольного течения реакции при стандартных условиях и при температуре <math>T = 9270\text{C}</math>, если тепловой эффект реакции до заданной температуры не изменится. Укажите: а) выделяется или поглощается энергия в ходе реакции; б) причину найденного изменения энтропии. Рассчитайте температуру начала реакции.</p> <p>2. Выразите через концентрации реагентов константы равновесия следующих реакций <math>\text{N}_2(\text{г}) + 3 \text{H}_2(\text{г}) = 2 \text{NH}_3(\text{г})</math>, <math>\Delta H = -92,2 \text{ кДж}</math>. Укажите направление смещения химического равновесия этих реакций: а) при понижении температуры, если давление постоянно; б) при повышении давления, если температура постоянна.</p> <p>3. Сколько миллилитров 96%-ного раствора серной кислоты с плотностью 1,84 г/мл потребуется для приготовления 2 л 0,25M раствора?</p> <p>4. Какие из следующих солей подвергаются гидролизу: <math>\text{Na}_2\text{SiO}_3</math>, <math>\text{Cu}(\text{NO}_3)_2</math>, <math>\text{KBr}</math>? Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей. Какое значение pH (<math>\leq</math> или <math>\geq 7</math>) имеют растворы этих солей?</p> <p>5. Золь гидроксида магния получен путем смешивания 0,02 л 0,01н. раствора <math>\text{MgCl}_2</math> и 0,028 л 0,005 н. раствора <math>\text{NaOH}</math>. Определите заряд частиц полученного золя и напишите формулу его мицеллы.</p> <p>6. Рассчитайте электродвижущую силу и определите направление самопроизвольного протекания реакции при стандартных условиях, используя значения окислительно-восстановительных потенциалов <math>\text{HJ} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \text{H}_3\text{PO}_3 + \text{H}_2\text{O}</math>.</p> <p>7. Приведите схемы электродных процессов и молекулярные уравнения реакций, протекающих при электрохимической коррозии гальванопары <math>\text{Co/Ni}</math>: а) в кислой среде; б) во влажном воздухе. Определите убыль массы анода при коррозии в кислой среде за 20 мин, если скорость коррозии составила 0,01 г/ч.</p> <p>8. Составьте электронно-ионные уравнения электродных процессов (анод инертный) и молекулярное уравнение реакции, происходящей при электролизе раствора <math>\text{CoSO}_4</math>. Вычислите фактическое количество металла, полученного на катоде при электролизе <math>\text{Co}(\text{NO}_3)_2</math>, если электролиз проводили в течении 1 ч. Выход металла по току составил 85%. Укажите возможные причины уменьшения выхода металла по сравнению с расчетным.</p>	
Знать	основные понятия проецирования и способы преобразования проекций, равновесия материальных тел, виды движения тел, реак-	<p>Перечень теоретических вопросов:  Аксиомы статики. Связи и их реакции  Произвольная пространственная система сил. Частные случаи приведения системы к простейшему виду. Условия и уравнения равновесия.  Фермы. Метод вырезания узлов (аналитическая и графическая форма расчета). Метод сечений.  Момент силы относительно точки и оси. Связь момента силы относительно точки с моментом силы относительно оси.</p>	Теоретическая механика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	ции связей (ОПК-2).	<p>Движение точки лежащей на вращающемся теле.  Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей и теорема о сложении ускорений.  Трение качения. Коэффициент трения качения  Произвольная плоская система сил.  Произвольная система сил. Лемма о параллельном переносе силы. Основная теорема статики.  Трение качения. Коэффициент трения качения.  Центр тяжести. Способы определения координат центра тяжести  Классификация связей. Уравнения связей.  Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения плоского движения. Определение скоростей точек плоской фигуры.  Плоскопараллельное движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей. Частные случаи нахождения мгновенного центра скоростей.  Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение ускорений точек плоской фигуры.  Поступательное и вращательное движение твердого тела.  Векторный способ задания движения точки. (закон движения, скорость, ускорение точки).  Координатный способ задания движения точки (кинематические уравнения, закон движения, скорость, ускорение точки).  Естественный способ задания движения точки (закон движения, скорость, ускорение точки). Поступательное движение твердого тела (определение движения, теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела) Естественные оси координат, кривизна кривой, радиус кривизны.  Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси (определение, ось вращения, закон движения, угловая скорость и ускорение).  Плоскопараллельное движение тела. Определение линейной скорости точек тела. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры на прямую их соединяющую  Плоскопараллельное движение. Определение ускорения точки. Определение углового ускорения плоской фигуры.  Ускорение Кориолиса. Правило Жуковского.  Предмет кинематики. Кинематика точки. Способы задания движения точки.  Общее уравнение динамики.  Работа силы. Работа переменной силы. Частные случаи определения работы.  Работа силы. Элементарная работа переменной силы.  Аксиомы динамики.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Принцип Даламбера для точки и системы. Главный вектор и главный момент сил инерции.            Возможные перемещения точки, тела, системы тел.            Принцип Даламбера для механической системы.            Предмет динамики. Аксиомы динамики.            Возможные перемещения. Идеальные связи. Определение сил инерции твердых тел при различных видах движения.            Кинетическая энергия точки и системы.            Уравнения Лагранжа 2 рода            Теорема об изменении кинетической энергии в дифференциальной и интегральной формах.            Принцип возможных перемещений.            Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях            Уравнения Лагранжа 2 рода.</p>	
Уметь	выбрать метод решения задачи (ОПК-2).	<p>Примерное практическое задание:            Колесо 3 с радиусами <math>R_3 = 30</math> см и <math>r_3 = 10</math> см и колесо 2 с радиусами <math>R_2 = 20</math> см и <math>r_2 = 10</math> см находятся в зацеплении. На тело 2 намотана, нить с грузом 1 на конце, который движется по закону <math>s_1 = 4 + 90t^2</math>, см. Определить <math>\omega</math>, <math>\alpha</math> в момент времени <math>t_1 = 1</math> с.</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	<p>навыками и методами обобщения поставленной задачи, записывать уравнения (ОПК-2).</p>	<p>Примерное практическое задание:            Статически определимая рама, расчетная схема которой показана на рисунке, загружена внешней нагрузкой. Найти реакции опор.</p> 	
Знать	<p>фундаментальные понятия и положения метрологии, стандартизации и сертификации; основные методы измерения электрических и неэлектрических величин; важнейшие свойства</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:            Основные понятия и определения: метрология, физическая величина, значение физической величины, единица физической величины, измерение, истинное и действительное значения физической величины, погрешность измерения, точность измерения.            Электрические сигналы - классификация (детерминированные и случайные, периодические и непериодические, синусоидальные и несинусоидальные). Средневыпрямленное и среднеквадратичные значения сигнала, коэффициенты амплитуды и формы.            Случайные сигналы: выборочная функция, среднее значение, корреляционная функция, стационарные и нестационарные сигналы, эргодический сигнал, математическое ожидание и дисперсия.</p>	Метрология

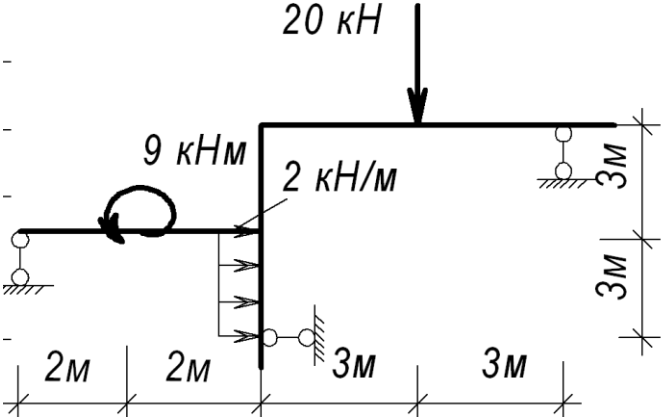
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>ва и характеристики средств измерений.</p>	<p>Классификация измерений: прямые и косвенные, непосредственной оценки и метод сравнения с мерой.  Классификация средств измерений: меры, измерительные преобразователи, измерительные приборы, измерительные установки. Эталон, образцовое и рабочее средства измерения. Поверка прибора.  6 Классификация измерительных приборов по обобщенным признакам: электромеханические и электронные приборы, аналоговые и цифровые приборы, показывающие и регистрирующие приборы.  Метрологические характеристики средств измерений: функция преобразования измерительного прибора, чувствительность, цена деления, порог чувствительности, диапазон измерений.  Погрешности измерений: абсолютная, относительная и приведенная, инструментальная и методическая, основная и дополнительная, динамическая.  Класс точности, нормирующее значение.  Аналоговые электромеханические измерительные приборы: устройство и принцип работы.  Условные обозначения систем электроизмерительных приборов и значение знаков, наносимых на их шкалы.  Магнитоэлектрический измерительный механизм.  Электромагнитный измерительный механизм.  Электродинамический и ферродинамический измерительные механизмы.  Индукционный измерительный механизм.  Масштабные измерители напряжения: шунты, делители напряжения, трансформаторы тока и напряжения.</p>	
Уметь	<p>определять погрешности измерений;  рассчитывать измерительные преобразователи;  выбирать средства измерений, эффективные методы и приборы согласно метрологическому назначению и технической документации;  экспериментальным способом опреде-</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:  По условному обозначению на лицевой панели прибора определить название, тип прибора, тип измерительного механизма, класс точности, рабочее положение.  Предел измерения амперметра <math>I_{ном}=1A</math>, сопротивление измерительной обмотки <math>0,02 \text{ Ом}</math>, включен с шунтом. Рассчитать сопротивление шунта <math>R_{ш}</math>, если при токе нагрузки <math>5 A</math> прибор показывал ток <math>1 A</math>.  Вольтметр с диапазоном измерений <math>200 V</math> имеет класс точности <math>1,0</math>. Какова максимальная возможная абсолютная погрешность при показаниях прибора <math>105 V</math>.  Ваттметр имеет номинальные данные <math>U_{ном}=250 V</math>, <math>I_{ном}=1A</math>, <math>R_w=5 \text{ кОм}</math> количество делений на шкале – <math>50</math>.  Прибор включён с добавочным сопротивлением <math>R_d=15 \text{ кОм}</math>. Определить цену деления.  Нагрузка с номинальным сопротивлением <math>125 \text{ Ом}</math> подключена к источнику постоянного напряжения <math>50 V</math> с внутренним сопротивлением <math>1,2 \text{ Ом}</math>. Рассчитать относительную погрешность, вносимую вольтметром с номинальным напряжением <math>200 V</math> и током измерительного механизма <math>50 \text{ мА}</math>.</p>	

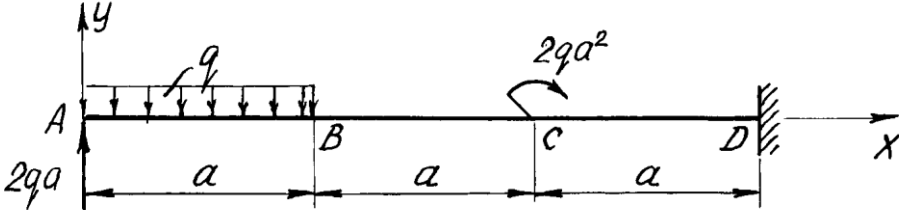
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	лять характеристики электрического оборудования.		
Владеть	методами расчёта и выбора средств измерения ; приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств; методами выбора электротехнических, электронных, электроизмерительных устройств.	Перечень лабораторных работ: Правила техники безопасности в лаборатории. Правила выполнения, оформления и сдачи лабораторных работ. Погрешности измерений Измерения в цепях постоянного тока Измерения в цепях переменного тока	
Знать	основные понятия проецирования и способы преобразования проекций, равновесия материальных тел, виды движения тел, реакции связей (ОПК-2)	Перечень теоретических вопросов: Аксиомы статики. Связи и их реакции Произвольная пространственная система сил. Частные случаи приведения системы к простейшему виду. Условия и уравнения равновесия. Фермы. Метод вырезания узлов (аналитическая и графическая форма расчета). Метод сечений. Момент силы относительно точки и оси. Связь момента силы относительно точки с моментом силы относительно оси. Движение точки лежащей на вращающемся теле. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей и теорема о сложении ускорений. Трение качения. Коэффициент трения качения Произвольная плоская система сил. Произвольная система сил. Лемма о параллельном переносе силы. Основная теорема статики. Трение качения. Коэффициент трения качения. Центр тяжести. Способы определения координат центра тяжести	Прикладная механика



<i>Структурный элемент композиции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>Классификация связей. Уравнения связей.</p> <p>Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения плоского движения. Определение скоростей точек плоской фигуры.</p> <p>Плоскопараллельное движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей. Частные случаи нахождения мгновенного центра скоростей.</p> <p>Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение ускорений точек плоской фигуры.</p> <p>Поступательное и вращательное движение твердого тела.</p> <p>Векторный способ задания движения точки. (закон движения, скорость, ускорение точки).</p> <p>Координатный способ задания движения точки (кинематические уравнения, закон движения, скорость, ускорение точки).</p> <p>Естественный способ задания движения точки (закон движения, скорость, ускорение точки). Поступательное движение твердого тела (определение движения, теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела) Естественные оси координат, кривизна кривой, радиус кривизны.</p> <p>Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси (определение, ось вращения, закон движения, угловая скорость и ускорение).</p> <p>Плоскопараллельное движение тела. Определение линейной скорости точек тела. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры на прямую их соединяющую</p> <p>Плоскопараллельное движение. Определение ускорения точки. Определение углового ускорения плоской фигуры.</p> <p>Ускорение Кориолиса. Правило Жуковского.</p> <p>Предмет кинематики. Кинематика точки. Способы задания движения точки.</p> <p>Общее уравнение динамики.</p> <p>Работа силы. Работа переменной силы. Частные случаи определения работы.</p> <p>Работа силы. Элементарная работа переменной силы.</p> <p>Аксиомы динамики.</p> <p>Принцип Даламбера для точки и системы. Главный вектор и главный момент сил инерции.</p> <p>Возможные перемещения точки, тела, системы тел.</p> <p>Принцип Даламбера для механической системы.</p> <p>Предмет динамики. Аксиомы динамики.</p> <p>Возможные перемещения. Идеальные связи. Определение сил инерции твердых тел при различных видах движения.</p> <p>Кинетическая энергия точки и системы.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Уравнения Лагранжа 2 рода            Теорема об изменении кинетической энергии в дифференциальной и интегральной формах.            Принцип возможных перемещений.            Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях            Уравнения Лагранжа 2 рода.</p>	
Уметь	выбрать метод решения задачи (ОПК-2).	<p>Примерное практическое задание:            Колесо 3 с радиусами <math>R_3 = 30</math> см и <math>r_3 = 10</math> см и колесо 2 с радиусами <math>R_2 = 20</math> см и <math>r_2 = 10</math> см находятся в зацеплении. На тело 2 намотана, нить с грузом 1 на конце, который движется по закону <math>s_1 = 4 + 90t^2</math>, см. Определить <math>um</math>, ам в момент времени <math>t_1 = 1</math>с.</p>	
Владеть	навыками и методами обобщения	<p>Примерное практическое задание:            Статически определимая рама, расчетная схема которой показана на рисунке, загружена внешней нагрузкой.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>поставленной задачи, записывать уравнения; практическими навыками использования элементов решения задач кинематики, статики и динамики на других дисциплинах (ОПК-2); Навыками в построении эпюр внутренних усилий, перемещений в статически определимых балках и рамах при изгибе, в оценке прочности стержней в случае простых деформаций, сложного сопротивления, при продольном изгибе (ОПК-2);</p>	<p>Т р е б у е т с я :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить опорные реакции.</li> <li>2. Записать выражения для внутренних усилий <math>M</math>, <math>z</math>, <math>Q</math> и <math>N</math> на каждом из участков рамы.</li> <li>3. Построить эпюры внутренних усилий <math>M</math>, <math>z</math>, <math>Q</math> и <math>N</math>.</li> <li>4. Выполнить проверку равновесия узлов рамы.</li> <li>5. Найти полное линейное и угловое перемещения узла с помощью метода Максвелла-Мора (выбрать самостоятельно).</li> </ol>  <p>Примерное практическое задания для экзамена: Статически определимая рама, расчетная схема которой показана на рисунке, загружена внешней нагрузкой. Т р е б у е т с я :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить опорные реакции.</li> <li>2. Записать выражения для внутренних усилий <math>M</math>, <math>z</math>, <math>Q</math> и <math>N</math> на каждом из участков рамы.</li> <li>3. Построить эпюры внутренних усилий <math>M</math>, <math>z</math>, <math>Q</math> и <math>N</math>.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
			
Знать	<p>Основные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений, теорию функций комплексных переменных, векторный анализ.</p>	<p>Для электрической цепи, содержащей идеализированные элементы R,L,C записать дифференциальные уравнения электрического состояния.          Решить заданную систему дифференциальных уравнений классическим методом.          Дифференциальные уравнения электрического состояния цепи представить в операторной форме.          Для электрической цепи переменного тока записать уравнения в комплексной форме.          По значениям вещественной и мнимой части комплексного числа определить амплитуду и фазу комплексного числа.</p>	
Уметь	<p>Уметь разработать математическое описание процессов электрохимического преобразования энергии, строить векторные диаграммы на комплексной плоскости, характеристики и проводить их анализ. Выделять наиболее значимые параметры, принимать обоснованные</p>	<p>Для схемы замещения двигателя постоянного тока записать уравнение электрического состояния якорной цепи и цепи возбуждения          Для цепей первичной и вторичной обмоток трансформатора записать уравнения электрического состояния с использованием символического метода расчета цепей синусоидального тока (методом комплексных амплитуд).          Для статорной и роторной цепей асинхронного двигателя записать уравнения электромагнитного состояния в комплексной форме.</p>	<p>Электрические машины</p>

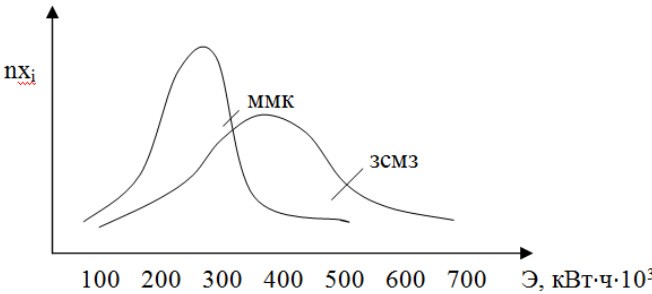
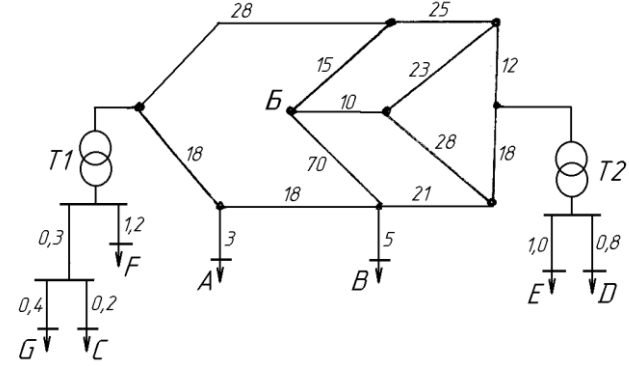
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	допущения.		
Владеть	Методами расчета систем алгебраических и дифференциальных уравнений, оценки результатов экспериментальных исследований	Записать уравнение электромагнитного состояния фазной обмотки трансформатора, двигателя переменного тока (АД,СД) в дифференциальной форме и перейти к представлению уравнения в операторной форме	
Знать	методики измерения и расчета параметров электрооборудования	<p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <p><i>Перечислите и охарактеризуйте шесть основных индивидуальных стилей общения.</i></p> <p><i>Какое значение для эффективного общения имеют гендерные и культуральные отличия? Приведите свои примеры этих различий.</i></p> <p><i>Дайте характеристику таким явлениям, возникающим в процессе коммуникации, как заражение, внушение, убеждение и подражание. Приведите свои примеры этих явлений.</i></p> <p><i>Что такое «коммуникационные сети»? Каковы преимущества и недостатки разных типов коммуникационных сетей?</i></p> <p><i>Каковы механизмы неформального общения?</i></p> <p><i>Как организационная структура влияет на процесс коммуникации?</i></p> <p><i>Какие функции выполняют вертикальные и горизонтальные коммуникации?</i></p> <p><i>Какие функции выполняет аудит проекта и каковы условия успешного осуществления аудита?</i></p> <p><i>Выделите основные элементы системы контроля и покажите связь между ними.</i></p> <p><i>Перечислите и охарактеризуйте основные этапы процесса контроля исполнения проекта.</i></p> <p><i>Определите задачи аудита проекта. Какие факторы влияют на качество аудита проекта?</i></p> <p><i>Перечислите ключевые показатели проектной работы организации. Какой управленческий смысл имеет показатель «утилизация»?</i></p> <p><i>Какие процессы можно контролировать с помощью показателей «доля премии в общем доходе сотрудников» и «коэффициент выравнивания мотивации»?</i></p> <p><i>Каковы цели и задачи использования методов бенчмаркинга и ретроспективного анализа, и как эти методы дополняют друг друга?</i></p> <p><i>Перечислите три варианта завершения проектов и дайте им характеристики.</i></p> <p><i>Какую последовательность действий предполагает нормальное завершение проекта?</i></p>	Проектная деятельность

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы						
		<p>Какие причины вызывают досрочное завершение проекта? Кто и на основании каких данных может принять решение о досрочном завершении?  Опишите гипотетическую ситуацию, которая может быть охарактеризована как «бесконечное» завершение проекта. Может ли поведение лиц, ответственных за «бесконечное» завершение иметь рациональное объяснение? Если «да», то какие цели могут преследоваться таким образом?  Три инженера осуществили проект по разработке новой бытовой кофемолки, обладающей более высокой производительностью по сравнению с ныне выпускаемыми образцами и экономящей до 30% электроэнергии. Руководство решило премировать разработчиков, пропорционально их вкладу в проект. Вам поручили представить рекомендации по премированию. Предложите план сбора информации для решения этой проблемы. Какие вопросы будут заданы разработчикам для выяснения их индивидуального вклада в проект?</p> <p>Методические рекомендации для подготовки к зачету  Подготовка к промежуточной аттестации (зачет) по дисциплине заключается в самостоятельной детальной проработке лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Рекомендуется производить подготовку систематически, используя все время, предусмотренное учебным планом для самостоятельной работы.</p>							
Уметь	организовывать производство измерительных работ в системах электропитания	<p>Примерные практические задания к зачёту:  Подстанция питает жилой 14-этажный дом с квартирами с электрическими плитами. Дом содержит: 108 квартир, 2 лифта, мощность 9 кВт, офис, общая площадь 1071,75 м<sup>2</sup>, подземный гараж, количество машиномест 333 шт. с удельной нагрузкой 500 Вт.</p> <p>1) Расчет нагрузки  1.1. Расчетная нагрузка жилого дома с квартирами с электрическими плитами <math>P_{кв}</math>? кВт.  1.2. Расчетная нагрузка линии питания лифтовых установок <math>P_{л}</math>, кВт  1.3. Расчетная нагрузка офиса <math>P_{оф.}</math>, кВт  1.4. Расчетная нагрузка гаража <math>P_{гар}</math>, кВт</p> <p>Коэффициенты мощности взяты из СП -31 -110-2003, таблица</p> <table border="1" data-bbox="819 1337 1644 1469"> <thead> <tr> <th>наименование</th> <th>коэффициент</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>квартира</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>лифты</td> <td>0,9</td> </tr> </tbody> </table>	наименование	коэффициент	квартира	1	лифты	0,9	
наименование	коэффициент								
квартира	1								
лифты	0,9								

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства		Структурный элемент образовательной программы				
		2) Расчетный ток	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="819 368 1335 416">офис</td> <td data-bbox="1335 368 1644 416">0,6</td> </tr> <tr> <td data-bbox="819 416 1335 448">гараж</td> <td data-bbox="1335 416 1644 448">0,9</td> </tr> </table>	офис	0,6	гараж	0,9	
офис	0,6							
гараж	0,9							
Владеть	<p>навыками определения параметров электрооборудования при нестандартных построениях системы электропитания</p>	<p>Примерный перечень тем рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организация техники безопасности при эксплуатации электроустановок на промышленных предприятиях</li> <li>2. Компенсация емкостной составляющей тока замыкания на землю.</li> <li>3. Поверхностный эффект в проводах и в земле.</li> <li>4. Преломление и отражение волн перенапряжений в узловых точках электропередачи.</li> <li>11. Расчет кривой опасных параметров.</li> <li>12. Определение вероятности перекрытия линейной изоляции.</li> <li>13. Волновые процессы в линиях.</li> </ol> <p>Методические рекомендации по написанию и защите рефератов</p> <p>Реферат по дисциплине «<b>Проектная деятельность</b>» представляет собой самостоятельный анализ информационных источников по определенной теме. Реферат должен включать в себя титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список источников. В список должны включаться только те источники, которые были использованы при написании реферата. На каждый источник должны быть ссылки по тексту.</p> <p>Тема реферата задается ведущим преподавателем дисциплины или предлагается аспирантом самостоятельно и согласуется с преподавателем. Тема должна быть посвящена одной из актуальных проблем в российской или мировой электроэнергетике. Реферат предварительно сдается на проверку преподавателю. При отсутствии замечаний в течение семестра проводится защита в форме собеседования. Дата защиты назначается преподавателем.</p>						
Знать	<p>Основные определения и понятия методов математической статистики применительно к</p>	<p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамена):</p> <p>Случайные события в энергетике; законы теории вероятностей для независимых случайных событий.</p> <p>Совместные и несовместные случайные события в энергетике.</p> <p>Зависимые случайные события в энергетике. Законы теории вероятностей для зависимых случайных событий.</p> <p>Закон Пуассона; его применение в электроэнергетике.</p>	<p>Математические задачи энергетике и примене-</p>					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>энергетике</p> <p>Основные определения и понятия методов теории вероятности для энергетике</p> <p>Основные методы расчета электрических сетей</p>	<p>Случайные величины в энергетике; их вероятностные характеристики.</p> <p>Дискретные случайные величины в энергетике; их числовые характеристики.</p> <p>Вариационные ряды в энергетике. Формы представления и статистические характеристики вариационного ряда.</p> <p>Закон простейшего нормального распределения; его применение в энергетике.</p> <p>Закон равномерного распределения; его применение в электроэнергетике.</p> <p>Закон общего нормального распределения; его применение в электроэнергетике.</p> <p>Биномиальный закон распределения; его применение в электроэнергетике.</p>	<p>ние ЭВМ</p>
<p>Уметь</p>	<p>Выделять модели элементов в электроэнергетике</p> <p>Применять знания математической статистики и специализированные программные продукты для ЭВМ</p> <p>Применять математический аппарат матричной алгебры и теории графов для расчета электрических сетей</p>	<p>Примерные практические задания для промежуточной аттестации (экзамена):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система Г-Д (генератор – двигатель) состоит из следующих элементов: асинхронного электродвигателя, генератора постоянного тока и электродвигателя постоянного тока. Отказ в работе любого из этих элементов приводит к остановке всей системы Г-Д. Вероятности отказов следующие: <math>q_{а.д.} = 0,01</math>; <math>q_{г.} = 0,05</math>; <math>q_{д.п.} = 0,1</math>. Определить вероятность безотказной работы системы Г-Д.</li> <li>2. Определите вероятность безотказной работы воздушной линии электропередач, если известно, что дисперсия числа отказов ее в единицу времени составляет 2,0.</li> <li>3. Шагающий экскаватор работает на вскрышном участке угольного разреза. Математическое ожидание расхода электроэнергии за смену составляет 50 000 кВт·ч. Среднеквадратическое отклонение расхода электроэнергии равно 5 000 кВт·ч. Определить вероятность того, что расход электроэнергии за смену будет лежать в диапазоне от 45 000 до 55 000 кВт·ч.</li> <li>4. На рисунке приведены кривые, характеризующие электропотребление двух предприятий. На каком из них расход электроэнергии: а) больше; б) на сколько; в) колеблется больше?</li> </ol>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
			
Владеть	<p>Методами решения нелинейных уравнений состояния электрической системы</p> <p>Навыками расчета параметров установившихся режимов</p> <p>Основными методами расчета переходных процессов и определения устойчивости</p>	<p>Примерное задание на курсовую работу (первый раздел): Составить схему замещения электрической сети и рассчитать ее параметры</p>  <p>(длина всех линий указана в километрах)</p>	
Знать	методики измерения и расчета параметров электрооборудования	<p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <p>Организация работы по электробезопасности при эксплуатации электроустановок на промышленных предприятиях.</p> <p>Требования, предъявляемые к электротехническому персоналу.</p> <p>Показатели электротравматизма и классификация электротравм. Данные учета и их использование. Судебно-медицинская экспертиза.</p> <p>Электротравматизм и электрооборудование. Распределение электротравм по напряжениям электроустановок, по роду тока, по условиям возникновения электрической цепи через тело человека.</p> <p>Действие электрического тока на организм человека.</p>	Электробезопасность и молниезащита

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Виды поражений электрическим током.  Электрическое сопротивление тела человека.  Влияние значения тока на исход поражения.  Влияние продолжительности прохождения тока на исход поражения.  Влияние пути тока на исход поражения.  Влияние частоты и рода тока на исход поражения.  Влияние индивидуальных свойств человека на исход поражения.  Критерии безопасности электрического тока.  Освобождение пострадавшего от токоведущих частей электроустановок напряжением до и выше 1кВ.  Меры первой помощи пострадавшему от действия электрического тока.  Искусственное дыхание.  Массаж сердца.  Анализ опасности поражения током в различных электрических сетях.</p> <p>Методические рекомендации для подготовки к зачету  Подготовка к промежуточной аттестации (зачет) по дисциплине заключается в самостоятельной детальной проработке лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Рекомендуется производить подготовку систематически, используя все время, предусмотренное учебным планом для самостоятельной работы.</p>	
Уметь	организовывать производство измерительных работ в системах электро-снабжения	<p>Примерные практические задания к зачёту:  Подстанция питает жилой 14-этажный дом с квартирами с электрическими плитами. Дом содержит: 108 квартир, 2 лифта, мощность 9 кВт, офис, общая площадь 1071,75 м2, подземный гараж, количество машиномест 333 шт. с удельной нагрузкой 500 Вт.</p> <p>1) Расчет нагрузки  1.1. Расчетная нагрузка жилого дома с квартирами с электрическими плитами <math>P_{кв}</math>? кВт.  1.2. Расчетная нагрузка линии питания лифтовых установок <math>P_{л}</math>, кВт  1.3. Расчетная нагрузка офиса <math>P_{оф.}</math>, кВт  1.4. Расчетная нагрузка гаража <math>P_{гар}</math>, кВт</p> <p>Коэффициенты мощности взяты из СП -31 -110-2003, таблица</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства		Структурный элемент образовательной программы										
		2) Расчетный ток	<table border="1"> <thead> <tr> <th>наименование</th> <th>коэффициент</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>квартира</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>лифты</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>офис</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>гараж</td> <td>0,9</td> </tr> </tbody> </table>	наименование	коэффициент	квартира	1	лифты	0,9	офис	0,6	гараж	0,9	
наименование	коэффициент													
квартира	1													
лифты	0,9													
офис	0,6													
гараж	0,9													
Владеть	навыками определения параметров электрооборудования при нестандартных построениях системы электроснабжения	<p>Примерный перечень тем рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организация техники безопасности при эксплуатации электроустановок на промышленных предприятиях</li> <li>2. Показатели электротравматизма и классификация электротравм.</li> <li>3. Современные представления о природе и степени опасности электротравм.</li> <li>4. Мероприятия по повышению электробезопасности и снижению электротравматизма.</li> <li>5. Освобождение пострадавшего от токоведущих частей электроустановок напряжением до и выше 1 кВ.</li> <li>6. Искусственное дыхание и наружный массаж сердца.</li> <li>7. Компенсация емкостной составляющей тока замыкания на землю.</li> <li>8. Испытание и хранение защитных средств. Комплектование электроустановок защитными средствами.</li> <li>9. Поверхностный эффект в проводах и в земле.</li> <li>10. Преломление и отражение волн перенапряжений в узловых точках электропередачи.</li> <li>11. Расчет кривой опасных параметров.</li> <li>12. Определение вероятности перекрытия линейной изоляции.</li> <li>13. Волновые процессы в линиях.</li> </ol> <p>Методические рекомендации по написанию и защите рефератов</p> <p>Реферат по дисциплине «Электробезопасность и молниезащита» представляет собой самостоятельный анализ информационных источников по определенной теме. Реферат должен включать в себя титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список источников. В список должны включаться только те источники, которые были использованы при написании реферата. На каждый источник должны быть ссылки по тек-</p>												

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>сту. Тема реферата задается ведущим преподавателем дисциплины или предлагается аспирантом самостоятельно и согласуется с преподавателем. Тема должна быть посвящена одной из актуальных проблем в российской или мировой электроэнергетике. Реферат предварительно сдается на проверку преподавателю. При отсутствии замечаний в течение семестра проводится защита в форме собеседования. Дата защиты назначается преподавателем.</p>	
Знать	<p>определения методов научного исследования; основные понятия теории подобия и моделирования; теоремы подобия; определение критериев подобия;</p>	<p>Вопросы для проведения зачета: Понятие научного знания. Методы, используемые на теоретическом и эмпирическом уровне исследования. Теория эксперимента и ее составные части: моделирование, теория планирования эксперимента, обработка результатов. Моделирование в научных исследованиях; понятие модели; виды моделирования. Понятие обобщенной переменной. Критерии подобия. Представление результатов эксперимента в критериальной форме. Первая теорема подобия (теорема Ньютона-Бертрана). Вторая теорема подобия (<math>\pi</math>-теорема). Третья теорема подобия. Определение критериев подобия по известным уравнениям физического процесса. Метод интегральных аналогов. Правила преобразования критериев подобия. Определение критериев подобия по списку существенных величин изучаемого физического процесса. Анализ размерностей. Метод Рэлея. Единицы измерения и размерности физических величин. Система СИ. Первичные и вторичные величины. Определительные уравнения и формулы размерностей вторичных величин системы СИ.</p>	Введение в теорию эксперимента
Уметь	<p>описании исследуемого процесса; определять критерии подобия при отсутствии математического описания исследуемого процесса;</p>	<p>Практические задания:  1. Найти критерии подобия для определения параметров модели турбогенератора со следующими характеристиками:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	рассчитывать параметры модели.	<p> <math>U_{\text{ном}} = 20 \text{ кВ};</math>  <math>P_{\text{ном}} = 320 \text{ МВт};</math>  <math>I_{\text{ном}} = 10,2 \text{ кА};</math>  <math>R_{\text{ном.ст}} = 0,0013 \text{ Ом};</math>  <math>J = 7,5 \text{ т} \cdot \text{м}^2;</math>  <math>m = 257 \text{ т}.</math> </p> <p>Начальные условия <math>t_0 = 1 \text{ с}, \omega_0 = 314 \text{ 1/с}</math>.</p> <p>2. Определить критерии подобия для процесса вынужденных колебаний в вязкой среде закрепленного на грузе массой <math>M</math>, на который действует возмущающая сила <math>F \sin \omega t</math> и сила сопротивления вязкой среды, пропорциональная скорости перемещения груза. Дифференциальное уравнение данного процесса:</p> $M \frac{d^2 l}{dt^2} + k \frac{dl}{dt} + cl = F \cdot \sin \omega t$ <p>3. Определить критерии подобия переходного процесса распространения волны напряжения по длинной линии, при включении её на постоянное напряжение. Рассматриваемый процесс описывается уравнением:</p> $CL \frac{d^2 u}{dt^2} + CR \frac{du}{dt} + CG \frac{du}{dt} + RG u = \frac{d^2 u}{dl^2}$ <p>где <math>u</math> - напряжение вдоль линии; <math>C, L, R, G</math> – емкость, индуктивность, сопротивление и проводимость линии на 1 км; <math>l</math> – длина; <math>t</math> – время.</p>	
Владеть	практическими навыками определения критериев подобия методом интегральных аналогов; практическими навыками определе-	<p>Пример задачи к зачету:</p> <p>Для процесса, описываемого дифференциальным уравнением, определить критерии подобия, а также рассчитать параметры модели, подобной исследуемому процессу:</p> $0 = -I \cdot \sin \omega t + \frac{U_R}{R} + C \frac{dU_c}{dt} + \frac{1}{L} \int U_L dt$ <p><math>I_m = 2 \text{ А}; \omega = 314 \text{ 1/с}; L = 3 \text{ Гн}; t = 1 \text{ с}; R = 10 \text{ Ом}; C = 1 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}.</math></p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>ния критериев подобия методом анализа размерностей; практическими навыками определения параметров модели, подобной оригиналу.</p>		
Знать	<p>определения методов научного исследования; основные понятия теории подобия и моделирования; теоремы подобия; определение критериев подобия;</p>	<p>Вопросы для проведения зачета:  Понятие научного знания.  Методы, используемые на теоретическом и эмпирическом уровне исследования.  Теория эксперимента и ее составные части: моделирование, теория планирования эксперимента, обработка результатов.  Моделирование в научных исследованиях; понятие модели; виды моделирования.  Понятие обобщенной переменной. Критерии подобия. Представление результатов эксперимента в критериальной форме.  Первая теорема подобия (теорема Ньютона-Бертрана).  Вторая теорема подобия (<math>\pi</math>-теорема).  Третья теорема подобия.  Определение критериев подобия по известным уравнениям физического процесса. Метод интегральных аналогов.  Правила преобразования критериев подобия.  Определение критериев подобия по списку существенных величин изучаемого физического процесса. Анализ размерностей. Метод Рэлея.  Единицы измерения и размерности физических величин. Система СИ. Первичные и вторичные величины.  Определительные уравнения и формулы размерностей вторичных величин системы СИ.</p>	<p>Основы научных исследований</p>
Уметь	<p>описании исследуемого процесса; определять критерии подобия при отсутствии математического описания</p>	<p>Практические задания:  1. Найти критерии подобия для определения параметров модели турбогенератора со следующими характеристиками:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	исследуемого процесса; рассчитывать параметры модели.	<p><math>U_{\text{ном}} = 20 \text{ кВ};</math>  <math>P_{\text{ном}} = 320 \text{ МВт};</math>  <math>I_{\text{ном}} = 10,2 \text{ кА};</math>  <math>R_{\text{ном.ст}} = 0,0013 \text{ Ом};</math>  <math>J = 7,5 \text{ т} \cdot \text{м}^2;</math>  <math>m = 257 \text{ т}.</math></p> <p>Начальные условия <math>t_0 = 1 \text{ с}, \omega_0 = 314 \text{ 1/с}.</math></p> <p>2. Определить критерии подобия для процесса вынужденных колебаний в вязкой среде закрепленного напружене груза массой <math>M</math>, на который действует возмущающая сила <math>F \sin \omega t</math> и сила сопротивления вязкой среды, пропорциональная скорости перемещения груза. Дифференциальное уравнение данного процесса:</p> $M \frac{d^2 l}{dt^2} + k \frac{dl}{dt} + cl = F \cdot \sin \omega t$ <p>3. Определить критерии подобия переходного процесса распространения волны напряжения по длинной линии, при включении её на постоянное напряжение. Рассматриваемый процесс описывается уравнением:</p> $CL \frac{d^2 u}{dt^2} + CR \frac{du}{dt} + CG \frac{du}{dt} + RG u = \frac{d^2 u}{dt^2}$ <p>где <math>u</math> - напряжение вдоль линии; <math>C, L, R, G</math> – емкость, индуктивность, сопротивление и проводимость линии на 1 км; <math>l</math> – длина; <math>t</math> – время.</p>	
Владеть	практическими навыками определения критериев подобия методом интегральных аналогов; практическими навыками определе-	<p>Пример задачи к зачету:          Для процесса, описываемого дифференциальным уравнением, определить критерии подобия, а также рассчитать параметры модели, подобной исследуемому процессу:</p> $0 = -I \cdot \sin \omega t + \frac{U_R}{R} + C \frac{dU_c}{dt} + \frac{1}{L} \int U_L dt$ <p><math>I_m = 2 \text{ А}; \omega = 314 \text{ 1/с}; L = 3 \text{ Гн}; t = 1 \text{ с}; \quad R = 10 \text{ Ом}; C = 1 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}.</math></p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>ния критериев подобия методом анализа размерностей; практическими навыками определения параметров модели, подобной оригиналу.</p>		
Знать	<p>Методы теоретического и экспериментального исследования моделирования для решения профессиональных задач.</p>	<p>В период прохождения преддипломной практики собрать следующие материалы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Краткая характеристика объекта проектирования.</li> <li>2. Технические данные синхронных генераторов, их систем охлаждения.</li> <li>3. Технические данные паровых турбин и котлов.</li> <li>4. Фактические параметры режима (напряжения на шинах 6, 10 кВ, загрузка генераторов по активной и реактивной мощности, выдача по кабельным линиям, суммарная выдача).</li> <li>5. Ведомость электроприёмников собственных нужд ПВЭС-2.</li> <li>6. Главная электрическая схема станции.</li> <li>7. Величины токов короткого замыкания и емкостных токов на шинах распределительных устройств 6 и 10 кВ.</li> <li>8. Схема питания собственных нужд на всех напряжениях.</li> <li>9. Технические характеристики оборудования главной схемы и схемы собственных нужд.</li> <li>10. Конструктивное исполнение открытых и закрытых распределительных устройств.</li> <li>11. Конструктивное исполнение распределительной сети.</li> <li>12. Средства регулирования напряжения.</li> <li>13. Перечень защит и карта уставок. Релейная защита и автоматика трансформатора первой ступени 10/6 кВ. Источники оперативного тока.</li> <li>14. Электрическое освещение котельного участка.</li> <li>15. Технические характеристики высоковольтных двигателей и приводных механизмов проектируемого объекта. Сведения о самозапуске. Сведения о защитах минимального напряжения.</li> <li>16. Заземление главного корпуса.</li> <li>17. Учёт и контроль расхода электроэнергии.</li> </ol>	<p>Производственная – преддипломная практика</p>

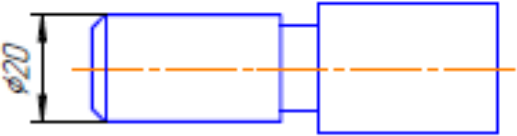
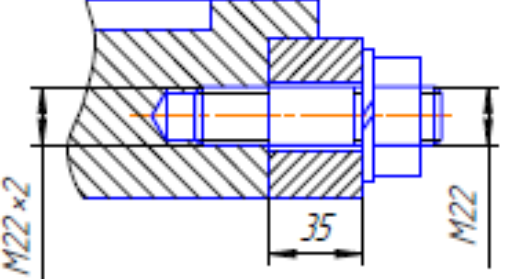
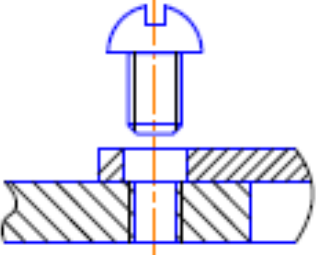


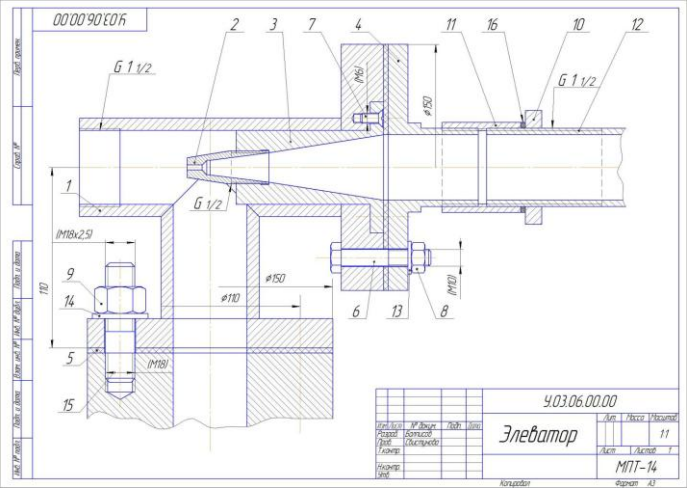
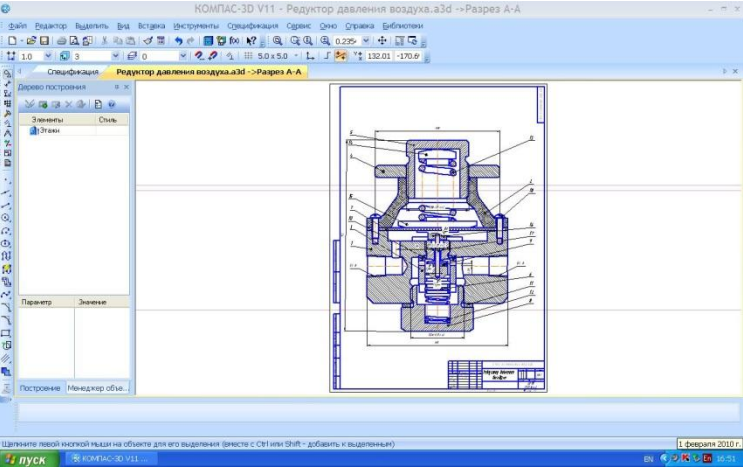
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><b>18.</b> Мероприятия по энергосбережению.</p> <p><b>19.</b> Техничко-экономические показатели электростанции. Калькуляции себестоимости – общестанционная и по всем видам продукции.</p> <p><b>20.</b> Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электроустановок.</p> <p><b>21.</b> Охрана окружающей среды при выработке тепловой и электрической энергии на ПВЭС-2.</p>	
Уметь	Самостоятельно применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	<p>В период прохождения преддипломной практики собрать следующие материалы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1.</b> Краткая характеристика объекта проектирования.</li> <li><b>2.</b> Технические данные синхронных генераторов, их систем охлаждения.</li> <li><b>3.</b> Технические данные паровых турбин и котлов.</li> <li><b>4.</b> Фактические параметры режима (напряжения на шинах 6, 10 кВ, загрузка генераторов по активной и реактивной мощности, выдача по кабельным линиям, суммарная выдача).</li> <li><b>5.</b> Ведомость электроприёмников собственных нужд ПВЭС-2.</li> <li><b>6.</b> Главная электрическая схема станции.</li> <li><b>7.</b> Величины токов короткого замыкания и емкостных токов на шинах распределительных устройств 6 и 10 кВ.</li> <li><b>8.</b> Схема питания собственных нужд на всех напряжениях.</li> <li><b>9.</b> Технические характеристики оборудования главной схемы и схемы собственных нужд.</li> <li><b>10.</b> Конструктивное исполнение открытых и закрытых распределительных устройств.</li> <li><b>11.</b> Конструктивное исполнение распределительной сети.</li> <li><b>12.</b> Средства регулирования напряжения.</li> <li><b>13.</b> Перечень защит и карта уставок. Релейная защита и автоматика трансформатора первой ступени 10/6 кВ. Источники оперативного тока.</li> <li><b>14.</b> Электрическое освещение котельного участка.</li> <li><b>15.</b> Технические характеристики высоковольтных двигателей и приводных механизмов проектируемого объекта. Сведения о самозапуске. Сведения о защитах минимального напряжения.</li> <li><b>16.</b> Заземление главного корпуса.</li> <li><b>17.</b> Учёт и контроль расхода электроэнергии.</li> <li><b>18.</b> Мероприятия по энергосбережению.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><b>19.</b> Техничко-экономические показатели электростанции. Калькуляции себестоимости – общестанционная и по всем видам продукции.</p> <p><b>20.</b> Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электроустановок.</p> <p><b>21.</b> Охрана окружающей среды при выработке тепловой и электрической энергии на ПВЭС-2.</p>	
Владеть	Навыками и методами теоретического и экспериментального исследования моделирования для решения профессиональных задач	<p>В период прохождения преддипломной практики собрать следующие материалы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1.</b> Краткая характеристика объекта проектирования.</li> <li><b>2.</b> Технические данные синхронных генераторов, их систем охлаждения.</li> <li><b>3.</b> Технические данные паровых турбин и котлов.</li> <li><b>4.</b> Фактические параметры режима (напряжения на шинах 6, 10 кВ, загрузка генераторов по активной и реактивной мощности, выдача по кабельным линиям, суммарная выдача).</li> <li><b>5.</b> Ведомость электроприёмников собственных нужд ПВЭС-2.</li> <li><b>6.</b> Главная электрическая схема станции.</li> <li><b>7.</b> Величины токов короткого замыкания и емкостных токов на шинах распределительных устройств 6 и 10 кВ.</li> <li><b>8.</b> Схема питания собственных нужд на всех напряжениях.</li> <li><b>9.</b> Технические характеристики оборудования главной схемы и схемы собственных нужд.</li> <li><b>10.</b> Конструктивное исполнение открытых и закрытых распределительных устройств.</li> <li><b>11.</b> Конструктивное исполнение распределительной сети.</li> <li><b>12.</b> Средства регулирования напряжения.</li> <li><b>13.</b> Перечень защит и карта уставок. Релейная защита и автоматика трансформатора первой ступени 10/6 кВ. Источники оперативного тока.</li> <li><b>14.</b> Электрическое освещение котельного участка.</li> <li><b>15.</b> Технические характеристики высоковольтных двигателей и приводных механизмов проектируемого объекта. Сведения о самозапуске. Сведения о защитах минимального напряжения.</li> <li><b>16.</b> Заземление главного корпуса.</li> <li><b>17.</b> Учёт и контроль расхода электроэнергии.</li> <li><b>18.</b> Мероприятия по энергосбережению.</li> <li><b>19.</b> Техничко-экономические показатели электростанции. Калькуляции себестоимости – общестанционная</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>онная и по всем видам продукции.</p> <p><b>20.</b> Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации электроустановок.</p> <p><b>21.</b> Охрана окружающей среды при выработке тепловой и электрической энергии на ПВЭС-2.</p>	
<b>ОПК-3 – способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей</b>			
Знать:	<p>- Основные определения и понятия начертательной геометрии и технического черчения и схем электроснабжения.</p> <p>- Способы построения изображений пространственных форм на плоскости и способы решения задач, относящихся к этим формам: метрических и позиционных любой степени сложности.</p> <p><small>- Теорию построения и редактирования технического чертежа и схем электро-</small></p>	<p>Вопросы для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Резьбовые соединения деталей. Параметры и конструктивные элементы резьбы.</li> <li>2. Изображение резьбы на чертежах.</li> <li>3. Стандартные резьбы и их обозначение.</li> <li>4. Эскизирование машиностроительных деталей. Выбор количества изображений. Особенности изображения отдельных деталей.</li> <li>5. Понятие о сборочной единице. Оформление сборочных единиц.</li> <li>6. Стандарты на конструктивные элементы деталей и материалы</li> <li>7. Особенности выполнения чертежей пружин и стандартных изделий.</li> <li>8. Сборочный чертеж и чертеж общего вида.</li> <li>9. Выбор количества изображений, выполнение штриховки, простановка позиций, размеров на сборочном чертеже.</li> <li>10. Условности и упрощения сборочного чертежа. Составление и оформление спецификации.</li> <li>11. Особенности выполнения рабочих чертежей деталей по чертежу сборочной единицы</li> <li>12. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания 2-д чертежа.</li> <li>13. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды редактирования чертежей.</li> <li>14. Компьютерная графика. Оформление чертежа.</li> <li>15. Компьютерная графика. Использование параметрической библиотеки для изображение резьбовых соединений.</li> </ol>	Начертательная геометрия и компьютерная графика

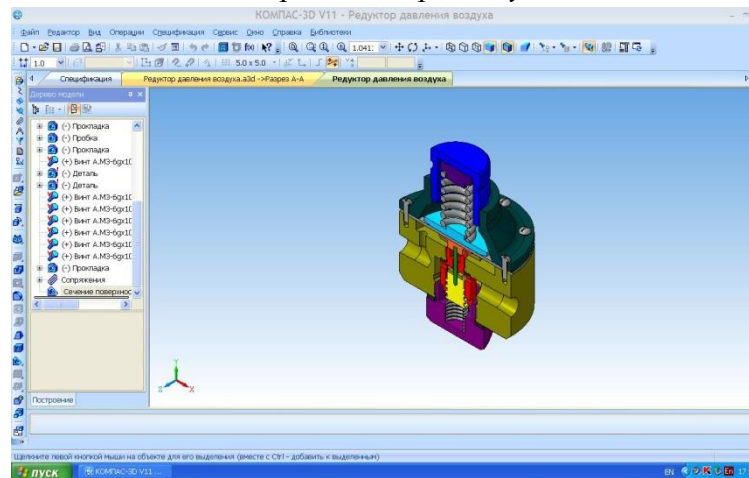
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	снабжения.	<p>15. Компьютерная графика. Основные методы и команды создания трехмерной модели и получение чертежа.</p> <p>16. Чертеж схемы электрической принципиальной. Условные графические обозначения электрорадиоэлементов (ЭРЭ) в различных электрических схемах (ГОСТ 2.721 –2.758), правила оформления принципиальных электрических схем (ГОСТ 2.701-2.705).</p>	
Уметь:	<p>- Создавать конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов: рабочие чертежи деталей, сборочные чертежи, спецификации, схемы электроснабжения.</p> <p>- Решать позиционные и метрические задачи.</p> <p>- Пользоваться учебной и справочной литературой, измерительными инструментами.</p>	<p><i>Контрольные работы 2-го семестра:</i> устная контрольная работа «Резьбовые соединения», письменная контрольная работа «Резьбовые соединения», письменная контрольная работа «Сборочный чертеж».</p> <p><i>Графические работы 2 -го семестра:</i> «Резьбовые соединения (выполнение сборочного чертежа «Элеватор)», «Эскизы деталей сборочного узла», «Сборочный чертеж», «Выполнение чертежа схемы электрической принципиальной».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Пример контрольной работы:</li> <li>– АКР 3. Резьбовые соединения.</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p data-bbox="1025 427 1518 483">1. На стержне изобразить и обозначить специальную упорную резьбу: Диаметр - 20мм, шаг 3мм, трехзаходная.</p>  <p data-bbox="1025 675 1585 730">2. По данной чертежу рассчитать длину шпильки и дать ее условное обозначение (ГОСТ 22034-76, класс прочности 5В1).</p>  <p data-bbox="1025 1082 1395 1106">3. Изобразить детали в собранном виде.</p> 	

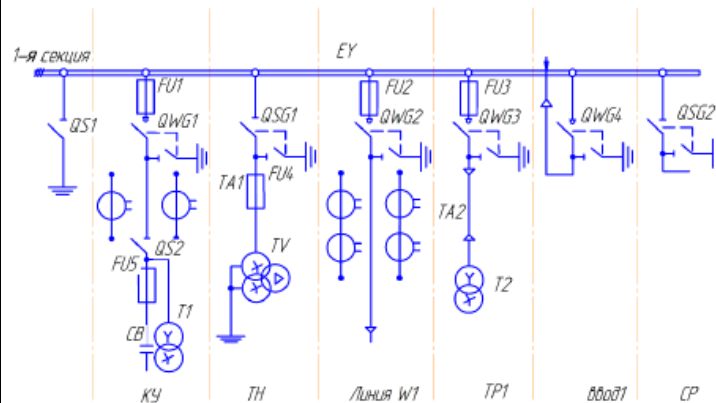
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Методами построения изображений пространственных форм на плоскости,</li> <li>- Основными методами решения позиционных и метрических задач.</li> <li>- Навыками выполнения технических чертежей вручную и подготовки конструкторско – технологической документации, в том числе схем электроснабжения.</li> </ul>	<p>Примерные практические задания по дисциплине:</p> <p><b>5. Сборочный чертеж элеватора</b></p>  <p><b>6. Создание трехмерной модели сборочного узла</b></p> 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
---------------------------------	---------------------------------	--------------------	---

7. Сборочный чертеж узла.



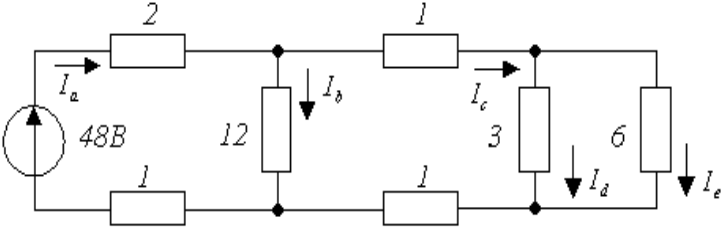
8. Чертеж схемы электрической. Схема электроснабжения.

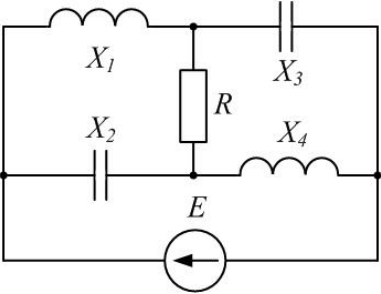
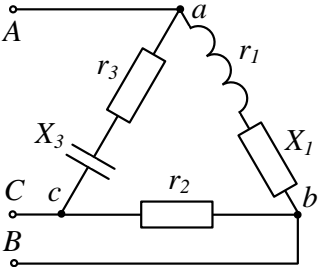


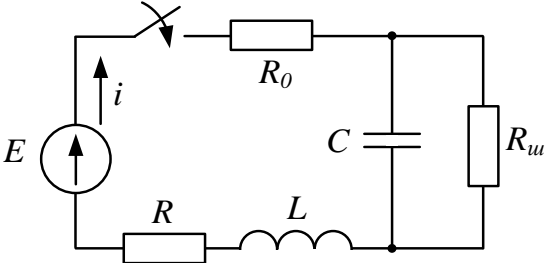
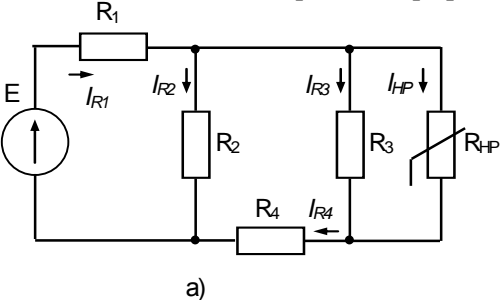
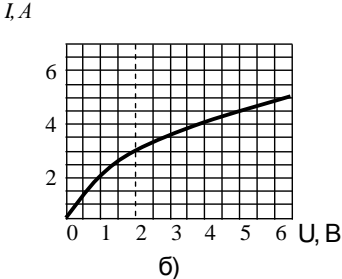
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	<p>- основные определения, понятия и законы теории электрических, магнитных и электронных цепей, электротехническую терминологию и символику;</p> <p>- методы анализа и моделирования электрических, магнитных и электронных цепей;</p> <p>- области применения и потенциальные возможности методов анализа и моделирования электромагнитных и электронных цепей</p>	<p>Электрическая цепь и ее элементы. Идеализированные пассивные элементы и их характеристики. Законы Ома и Кирхгофа.</p> <p>Компонентные и топологические уравнения электрических цепей.</p> <p>Расчеты электрических цепей с одним источником методом эквивалентных преобразований.</p> <p>Методы анализа электрического состояния разветвленных цепей. Метод контурных токов.</p> <p>Методы анализа электрического состояния разветвленных цепей. Метод наложения.</p> <p>Методы анализа электрического состояния разветвленных цепей. Метод узловых потенциалов. Формула двух узлов.</p> <p>Характеристики и схемы замещения источников и приемников электрической цепи.</p> <p>Взаимные преобразования звезды и треугольника сопротивлений.</p> <p>Топологические графы электрических цепей. Топологические матрицы.</p> <p>Свойства линейных электрических цепей: принципы суперпозиции, компенсации и взаимности.</p> <p>Способы представления электрических величин синусоидальных функций: временные диаграммы, вектора, комплексные числа.</p> <p>Способы представления электрических величин синусоидальных функций: временные диаграммы, вектора, комплексные числа.</p> <p>Особенности анализа разветвленных и неразветвленных цепей при синусоидальных воздействиях. Активное, реактивное, полное сопротивление цепи.</p> <p>Уравнения электрического равновесия цепей синусоидального тока. Запись уравнений в дифференциальной и комплексной формах.</p> <p>Активная, реактивная и полная мощности в цепях переменного тока.</p> <p>Треугольник мощностей. Колебания энергии мощности. Способы повышения коэффициента мощности.</p> <p>Резонанс токов в цепях переменного тока, условия возникновения и его практическое применение.</p> <p>Активная, реактивная и полная мощности в цепях переменного тока. Треугольник мощностей. Колебания энергии мощности. Способы повышения коэффициента мощности.</p> <p>Резонанс токов в цепях переменного тока, условия возникновения и его практическое применение.</p> <p>Индуктивно связанные элементы. Эквивалентная замена индуктивных связей. Линейный трансформатор.</p> <p>Резонанс напряжений в цепях переменного тока. Частотные характеристики и резонансные кривые последовательного колебательного контура. Добротность контура.</p> <p>Расчет симметричных режимов трехфазных режимов цепей.</p>	Теоретические основы электротехники

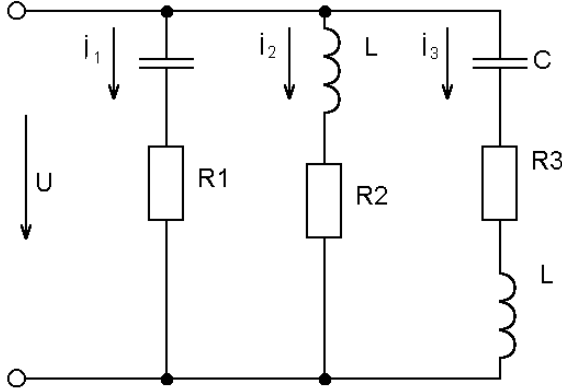
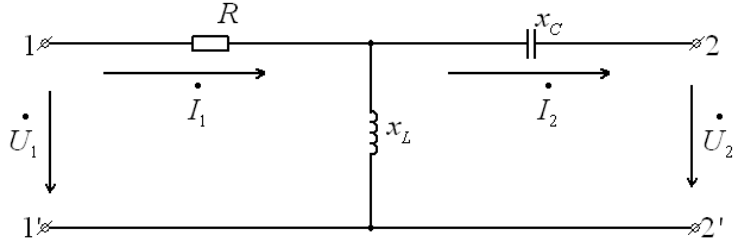


Структурный элемент композиции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Расчет несимметричных режимов трехфазных цепей.  Получение трехфазных ЭДС. Симметричная и несимметричная системы ЭДС.  Получение трехфазных ЭДС. Симметричная и несимметричная системы ЭДС.  Мощность трехфазных цепей и методы ее измерения.  Разложение периодических несинусоидальных напряжений и токов в ряд Фурье. Свойства периодических кривых, обладающих симметрией.  Расчет линейных цепей при несинусоидальных воздействиях.  Резонансные режимы в электрических цепях при несинусоидальных токах. Электрические фильтры.  Классификация схемы включения многополюсников.  Основные уравнения и первичные параметры неавтономных многополюсников.  Схемы соединения элементарных четырехполюсников. Первичные параметры составных четырехполюсников.  Электрические фильтры нижних частот. Расчет фильтров по заданным параметрам.  Реализация высокочастотных фильтров.  Особенности и назначение активных фильтров. Классификация активных фильтров.  Методы определения первичных параметров четырехполюсников. Z-параметры.  Классификация частотных электрических фильтров.  Характеристическое сопротивление постоянная передачи симметричного четырехполюсника.  Характеристические сопротивления и постоянная передачи несимметричного четырехполюсника.  Методы определения первичных параметров четырехполюсников. A-параметры  Причины возникновения переходных процессов в электрических цепях. Законы коммутации.  Установившиеся (принужденные) и свободные составляющие токов и напряжений при расчете переходных процессов.  Расчет переходных процессов в электрических цепях с одним реактивным элементом.  Последовательность расчета переходных процессов в электрических цепях классическим методом.  Расчет переходных процессов классическим методом с двумя реактивными элементами. Вид свободных составляющих при различных корнях характеристического уравнения.  Оригиналы и изображения функций. Эквивалентные операторные схемы.  Эквивалентные операторные схемы. Операторные уравнения и их решение. Составление операторных решений.  Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме.  Последовательность расчета переходных процессов операторным методом.  Последовательность расчета переходных процессов операторным методом. Преобразования Лапласа. Переход от изображений к оригиналу. Теорема разложения.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Определение реакции цепи на произвольное воздействие. Интеграл Дюамеля.            Расчет нелинейных резистивных цепей при постоянном токе.            Нелинейные элементы электрических цепей. Их свойства и характеристики. Инерционные и безинерционные элементы.            Графоаналитические методы расчета нелинейных цепей постоянного тока.            Расчет магнитных цепей при постоянном токе. Прямая и обратная задачи.            Уравнения, векторные диаграммы и схемы замещения катушки с ферромагнитным сердечником и трансформатора.            Влияние кривой намагничивания на форму кривых напряжения и тока, магнитного потока.            Явление феррорезонанса при параллельном соединении катушки с сердечником и конденсатора.            Расчет магнитных цепей при постоянном токе. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.            Явление феррорезонанса при последовательном соединении катушки с сердечником и конденсатора.            Преобразование Фурье и его свойства. Спектры непериодических функций.</p>	
Уметь	<p>- описывать электрическое состояние цепей и электромагнитных устройств;            - выбирать эффективные способы анализа электрических и магнитных цепей, читать электрические схемы электротехнических и электронных устройств, строить простейшие физические и математи-</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:            1. Определить токи в цепи, применяя:            а) преобразование схемы;            б) метод пропорциональных величин (метод подобия).            Сопротивления указаны в Омах.</p>  <p>2. Определить мощность, потребляемую сопротивлением <math>R</math>, если <math>E = 120 В</math>, <math>R = 10 Ом</math>, <math>X_1 = 60 Ом</math>, <math>X_2 = 50 Ом</math>, <math>X_3 = 40 Ом</math>, <math>X_4 = 50 Ом</math>. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.</p>	

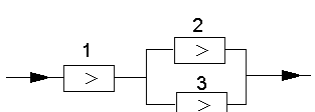
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>ческие модели электрических узлов различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования;</p> <p>- экспериментальным способом и теоретически определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств</p>	<p style="text-align: center;"><i>Оценочные средства</i></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>3. Для схемы на рис. известны следующие параметры: <math>r_1 = 4 \text{ Ом}</math>, <math>x_1 = 3 \text{ Ом}</math>, <math>r_2 = 5 \text{ Ом}</math>, <math>r_3 = 3 \text{ Ом}</math>, <math>x_3 = 4 \text{ Ом}</math>. Линейное напряжение 120 В. Найти фазные и линейные токи схемы и построить векторную диаграмму для нее: а) в нормальном режиме, б) при обрыве провода в фазе bc треугольника нагрузки.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>4. Найти операторное изображение тока <math>I(p)</math> и его оригинал, если <math>E_1 = 40 \text{ В}</math>, <math>R_o = 100 \text{ Ом}</math>, <math>R_{ин} = 2000 \text{ Ом}</math>, <math>R = 110 \text{ Ом}</math>, <math>L = 3 \text{ Гн}</math>, <math>C = 1 \text{ мкФ}</math> при а) замыкании и б) размыкании ключа.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p style="text-align: center;">Оценочные средства</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p>5. Рассчитать ток в нелинейном резисторе при питании цепи (рис. а) от источника ЭДС <math>E=24</math> В. ВАХ нелинейного резистора представлена на рис. б. Параметры цепи: <math>R_1=R_2=4</math> Ом, <math>R_3=3</math> Ом; <math>R_4=1</math> Ом. Найти токи в остальных ветвях цепи. Решение провести графо-аналитическим методом.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>а) б)</p> <p>6. Определить законы изменения токов <math>i_1, i_2, i_3</math>, если <math>U=120+282\sin\omega t</math>, <math>R_1=R_2=40</math> Ом, <math>x_C=x_L=30</math> Ом, <math>R_3=100</math> Ом</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		 <p>7. Найти А-параметры Т-образного четырехполюсника, если <math>R=100 \text{ Ом}</math>, <math>x_L=200 \text{ Ом}</math>, <math>x_C=100 \text{ Ом}</math>. Проверить соотношение: <math>A^{11} A^{22} - A^{12} A^{21} = 1</math>.</p> 	
Владеть	- методами анализа и моделирования электрических цепей, навыками измерения электрических величин;	Перечень лабораторных работ: Правила техники безопасности в лаборатории ТОЭ. Правила выполнения, оформления и сдачи лабораторных работ. Определение параметров источников постоянного тока и активных сопротивлений стенда. Соотношения в линейных электрических цепях постоянного тока. Исследование сложных электрических цепей постоянного тока. Исследование параметров реактивных элементов.	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>- приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств;</p> <p>- основными приемами обработки и представления экспериментальных данных, методами выбора электротехнических, электронных, электроизмерительных устройств</p>	<p>Исследование линейных электрических цепей однофазного синусоидального тока.</p> <p>Исследование частотных свойств линейной электрической цепи при синусоидальных воздействиях.</p> <p>Исследование линейных электрических цепей с взаимоиндукцией.</p> <p>Исследование трехфазных цепей при соединении приемников энергии звездой.</p> <p>Исследование трехфазных цепей при соединении приемников энергии треугольником.</p> <p>Исследование пассивных четырехполюсников.</p> <p>Исследование линейных цепей несинусоидального тока.</p> <p>Исследование переходных процессов в линейных цепях.</p> <p>Исследование нелинейной цепи постоянного тока.</p> <p>Перечень расчетно-графических работ</p> <p>Исследование электрических цепей постоянного тока.</p> <p>Исследование цепей синусоидального тока.</p> <p>Исследование трехфазных цепей.</p> <p>Исследование цепей при воздействии сигналов произвольной формы.</p> <p>Расчет и анализ переходных процессов.</p>	
Знать	<p>назначение и классификацию электрических сетей;</p> <p>способы представления нагрузок в расчетных схемах электрических сетей;</p> <p>знать основные принципы построения схем замещения линий электрических сетей;</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <p>Назначение и классификация электрических сетей.</p> <p>Основные характеристики электрических нагрузок.</p> <p>Представление характеристик в расчетных схемах электрических сетей.</p> <p>Активное и индуктивное сопротивление воздушных и кабельных линий.</p> <p>Активная и емкостная проводимость воздушных и кабельных линий.</p> <p>Схемы замещения линий электрических сетей.</p> <p>Схемы замещения трансформаторов.</p> <p>Потери мощности в электрических сетях.</p> <p>Потери электроэнергии в электрических сетях.</p> <p>Натуральная мощность линии электропередачи.</p> <p>Дальние электропередачи переменного тока.</p> <p>Компенсированные линии переменного тока.</p> <p>Круговые диаграммы линий электропередачи.</p> <p>Расчет линии по току нагрузки.</p> <p>Расчет линии по мощности нагрузки.</p>	Электроэнергетика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		Определение потерь напряжения.	
Уметь	<p>строить графики электрических нагрузок;</p> <p>определять активное и индуктивное сопротивление воздушных и кабельных линий;</p> <p>строить схемы замещения двухобмоточных трансформаторов;</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>1. Определить параметры схемы замещения воздушной линии электропередачи номинальным напряжением <math>U_{ном}=110</math> кВ протяжённостью <math>l=35</math> км, выполненной проводами АС-185/29 на одноцепных П-образных опорах с горизонтальным расположением проводов. Привести схему замещения. Вычислить зарядный ток и зарядную мощность линии.</p> <p>2. Определить параметры упрощённой схемы замещения трёхобмоточного трансформатора ТДТН-25000/110.</p> <p>3. Главная понижающая подстанция завода питается при напряжении 220 кВ по линии электропередачи протяжённостью 160 км, выполненной проводом АСО – 400. Напряжение на шинах источника питания в момент максимальной нагрузки (<math>116000+j87000</math> кВА) равно 240 кВ. определить потерю и падение напряжения в сети, а также напряжение на шинах понижающей подстанции.</p> <p>Погонные сопротивления и зарядная мощность провода:</p> <p>АСО-400: <math>r_0 = 0,08</math> Ом/км, <math>x_0 = 0,414</math> Ом/км, <math>q_0 = 0,145</math> Мвар .</p>	
Владеть	<p>навыками построения статических характеристик нагрузки по напряжению и частоте;</p> <p>навыками определения активной и емкостной проводимости воздушных и кабельных линий;</p> <p>навыками построения схем замещения трехобмоточных трансформаторов и автотрансформаторов;</p>	<p>ПЗ №5 «Определение параметров схем замещения ЛЭП»</p> <p>№ 1. Определить параметры схемы замещения линии электропередачи 110 кВ, выполненной проводом АС-70, протяженностью 40 км. Подвеска проводов горизонтальная, расстояние между проводами 4 м. В линии осуществлена транспозиция.</p> <p>№ 2. Линия электропередачи 110 кВ, протяженностью 80 км выполнена проводом АС-150. Определить, как будет изменяться активное сопротивление этой линии в течение года, если минимальная температура воздуха - 25°C, а максимальная +30°C.</p> <p>№ 3. Определить, как изменится полное сопротивление воздушной линии электропередачи 220 кВ, выполненной проводом АСО-240 при горизонтальном расположении проводов с расстоянием 8 м, если: а) провода расположить в вершинах равностороннего треугольника; б) линию заменить линией электропередачи постоянного тока.</p>	

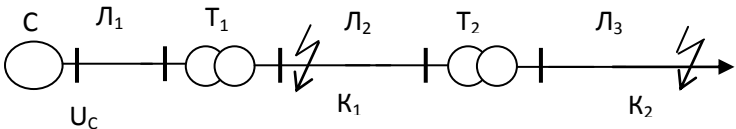
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	<p>Определения и особенности моделей электрических сетей</p> <p>Определения установившихся и переходных процессов, а также критерии оценки равновесия</p> <p>Методы анализа устойчивости систем равновесия</p>	<p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамена):</p> <p>Дифференциальные уравнения переходных процессов в электрических системах.</p> <p>Типовые возмущающие воздействия, используемые при построении переходного процесса.</p> <p>Типовые звенья электрической системы; их характеристики.</p> <p>Передаточные функции разомкнутых электрических систем.</p> <p>Передаточные функции замкнутых систем.</p> <p>Построение переходного процесса по передаточным функциям электрической системы.</p> <p>Гибкие отрицательные обратные связи.</p> <p>Жесткие отрицательные обратные связи.</p> <p>Принцип аргумента.</p> <p>Критерий устойчивости Гурвица.</p> <p>Критерий устойчивости Рауса.</p> <p>Критерий устойчивости Михайлова.</p> <p>Частотные характеристики электрических систем.</p> <p>Критерий устойчивости Найквиста.</p> <p>Амплитудно-частотные характеристики переходных процессов.</p>	Математические задачи энергетики и применение ЭВМ
Уметь	<p>Объяснять методы построения переходных процессов</p> <p>Приобретать знания в области устойчивости систем электроснабжения</p> <p>Аргументировано обосновывать положения устойчивости систем электроснабжения</p>	<p>Примерные практические задания для промежуточной аттестации (экзамена):</p> <p>1. Составьте передаточную функцию системы:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="margin-left: 400px;">1 – усилительное 2 – апериодическое 3 – усилительное</p> <p>2. Оценить устойчивость системы по ее характеристическому уравнению:  <math>D(p) = 0,5p^3 + 1,5p^2 + 3,7p - 24;</math></p>	
Владеть	Методами математического моделирования установив-	<p>Примерное задание на курсовую работу (второй раздел):</p> <p>На основании построенной в первом разделе работы схемы замещения:</p>	

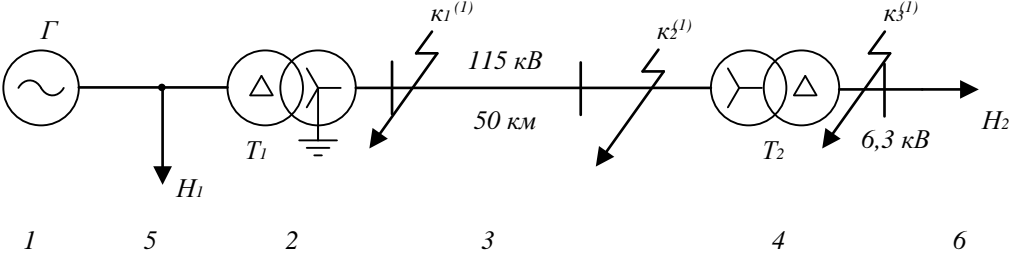




Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>методы расчета неустановившегося короткого замыкания</p> <p>особенности неустановившихся режимов короткого замыкания</p> <p>особенности установившегося режима короткого замыкания, понятия о критическом токе и критической реактивности.</p> <p>определение устойчивости режимов систем при малых возмущениях</p> <p>особенности изменения параметров режима при больших возмущениях и малых изменениях скорости вращения генераторов, понятие динамической устойчивости</p> <p>особенности переходных процессов, вызванных изменением напряжения</p>	<p>Трехфазное короткое замыкание в неразветвленной цепи, подключенной к источнику синусоидального напряжения постоянной частоты и амплитуды.</p> <p>Условия, при которых мгновенное значение тока в данной фазе получается максимальным.</p> <p>Общие методики расчета токов коротких замыканий в относительных и именованных единицах.</p> <p>Приближенная оценка эквивалентной постоянной времени апериодической составляющей в сложной разветвленной схеме.</p> <p>Внезапное короткое замыкание трансформатора.</p> <p>Расчет установившегося тока трехфазного короткого замыкания. Влияние и учет действия АРВ.</p> <p>Влияние нагрузки и ее приближительный учет.</p> <p>Учет энергосистемы.</p> <p>Метод типовых кривых.</p> <p>Определение ЭДС генератора из векторной диаграммы предшествующего режима.</p> <p>Характеристики двигателей и обобщенной нагрузки в начальный момент переходного процесса.</p> <p>Индуктивности обмоток синхронной машины.</p> <p>Переходный процесс, вызванный изменением напряжения возбуждения.</p> <p>Выражения для токов в операторной форме.</p> <p>Влияние АРВ на переходный процесс при коротком замыкании.</p> <p>Изменение во времени ЭДС и напряжения машины.</p> <p>Выражения для времени, угла, скорости, ускорения, мощности, вращающего момента, кинетической энергии.</p> <p>Практические критерии статической устойчивости простейшей электрической системы.</p> <p>Метод малых колебаний.</p> <p>Изменение режима при больших возмущениях и малых изменениях скорости вращения генераторов. Качания генераторов.</p> <p>Способ площадей и вытекающие из него критерии динамической устойчивости.</p> <p>Понятие результирующей устойчивости.</p> <p>Асинхронные режимы. Условие ресинхронизации.</p> <p>Лавина напряжения.</p> <p>Самозапуск асинхронных двигателей.</p> <p>Дополнительные устройства для улучшения устойчивости. Режимные мероприятия. Заключение. Анализ условий и средств стабилизации режимов.</p> <p>Методы расчета несимметричных коротких замыканий.</p> <p>Метод симметричных составляющих.</p>	<p>процессы в электроэнергетических системах</p>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>возбуждения особенности влияния больших возмущений на режимы узлов нагрузки, особенности самозапуска асинхронных и синхронных двигателей, функции регуляторов возбуждения, законы регулирования возбуждения особенности исследования несимметричных переходных процессов особенности определения сопротивлений электрических машин, нагрузки, трансформаторов, автотрансформаторов, воздушных линий и кабелей для токов обратной и нулевой последовательностей граничные условия и соотношения между симметричны-</p>	<p>Составление схем прямой, обратной и нулевой последовательностей. Выражения для составляющих токов и напряжений в месте короткого замыкания. Векторные диаграммы токов и напряжений. Характер изменения тока и напряжения прямой последовательности генератора при различных коротких замыканиях в одной и той же точке. Граничные условия и соотношения между симметричными составляющими для случаев обрыва одной и двух фаз. Замыкание на землю в сети с незаземленной нейтралью. Векторные диаграммы напряжений и токов. Комплексная схема замещения.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы														
	<p>ми составляющими токов и напряжений для основных видов несимметричных коротких замыканий, правила эквивалентности прямой последовательности граничные условия и соотношения между симметричными составляющими для случаев обрыва одной и двух фаз. уметь составлять выражения для составляющих токов и напряжений в месте продольной несимметрии</p>																
Уметь	<p>рассчитывать трехфазное короткое замыкание в неразветвленной цепи, изменение во времени тока и его составляющих составлять исходные уравнения и определять индуктивности обмоток синхронной маши-</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:  1. Определить значения периодической составляющей тока КЗ в точках К1 для расчетной схемы, показанной на рисунке</p>  <table border="1" data-bbox="817 1385 1646 1455"> <thead> <tr> <th>Элемент</th> <th>SH, МВА</th> <th>UBH, кВ</th> <th>UHH, кВ</th> <th>Uk%</th> <th>X0, Ом/км</th> <th>L, км</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Элемент	SH, МВА	UBH, кВ	UHH, кВ	Uk%	X0, Ом/км	L, км								
Элемент	SH, МВА	UBH, кВ	UHH, кВ	Uk%	X0, Ом/км	L, км											

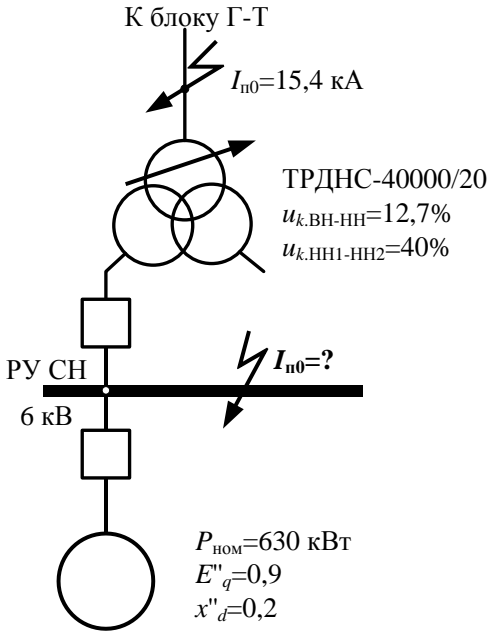
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																			
	<p>ны определять переходные и сверхпереходные ЭДС и сопротивления синхронных генераторов</p> <p>рассчитывать установившийся режим трехфазного короткого замыкания</p> <p>составлять выражения для времени, угла, скорости, ускорения, мощности, вращающего момента, кинетической энергии.</p> <p>определять качания генераторов</p> <p>определять условия срабатывания форсировки возбуждения</p> <p>формулировать рекомендации по выбору законов регулирования</p> <p>применять методы расчета несимметричных коротких замыканий</p>	<table border="1" data-bbox="817 371 1644 560"> <tr><td>T1</td><td>40</td><td>115</td><td>37</td><td>10.5</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>T2</td><td>16</td><td>38</td><td>12</td><td>6.0</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>L1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,4</td><td>20</td></tr> <tr><td>L2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,4</td><td>10</td></tr> <tr><td>L3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,4</td><td>5</td></tr> </table> <p data-bbox="517 563 1630 592">2. Определить сверхпереходные величины токов при однофазном КЗ в простейшей цепи.</p>  <p data-bbox="517 895 645 922">Вариант 1</p> <p data-bbox="517 927 633 954">Точка К1</p> <p data-bbox="517 959 1014 986">Генератор: 100 МВА; <math>E''=1,22</math>; <math>x''d=0,25</math></p> <p data-bbox="517 991 1010 1018">Трансформаторы: 60 МВА; <math>U_n=10,5\%</math>;</p> <p data-bbox="517 1023 909 1050">Линии: <math>x_1=0,4</math> Ом/км; <math>x_0=3x_1</math>;</p> <p data-bbox="517 1054 916 1082">Н1,2: 60МВА; <math>x_1=0,35</math>; <math>E''=0,85</math></p> <p data-bbox="517 1086 1014 1114">Перечень расчетно-графических работ:</p> <p data-bbox="517 1118 1335 1145">РГР №1 «Расчет токов короткого замыкания в простейшей сети»</p> <p data-bbox="517 1150 1420 1177">РГР №2 «Расчет токов короткого замыкания методом типовых кривых»</p> <p data-bbox="517 1182 1366 1209">РГР №3 «Построение векторной диаграммы синхронной машины»</p> <p data-bbox="517 1214 1756 1241">РГР №4 «Исследование динамической устойчивости синхронного генератора методом площадей»</p> <p data-bbox="517 1246 1834 1273">РГР №5 «Исследование режимов работы протяженной ЛЭП с помощью круговых диаграмм мощности»</p> <p data-bbox="517 1278 1834 1305">РГР №6 «Определение токов трехфазного несимметричного КЗ методом симметричных составляющих»</p> <p data-bbox="517 1310 1196 1337">РГР №7 «Расчет режима несимметричного КЗ в сети»</p> <p data-bbox="517 1342 1565 1369">РГР №8 «Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением до 1000 В»</p>	T1	40	115	37	10.5	-	-	T2	16	38	12	6.0	-	-	L1					0,4	20	L2					0,4	10	L3					0,4	5	
T1	40	115	37	10.5	-	-																																
T2	16	38	12	6.0	-	-																																
L1					0,4	20																																
L2					0,4	10																																
L3					0,4	5																																

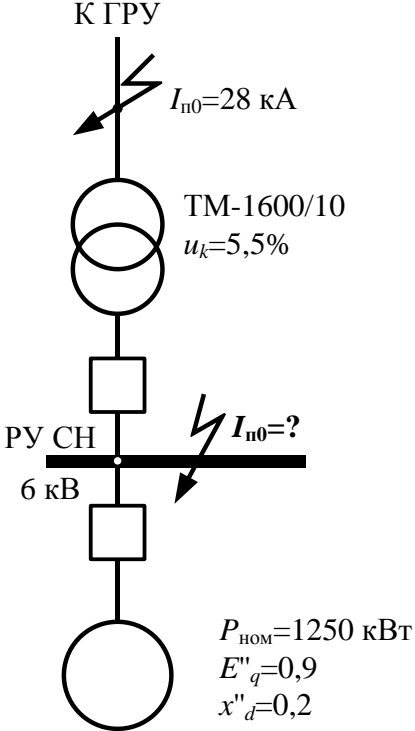
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>составлять схемы замещения прямой, обратной и нулевой последовательностей</p> <p>составлять выражения для составляющих токов и напряжений в месте короткого замыкания, векторные диаграммы токов и напряжений</p> <p>производить учет активных и индуктивных сопротивлений отдельных элементов установок, учет сопротивлений контактных соединений</p>		
Владеть	<p>навыками определения условий, при которых мгновенное значение тока в данной фазе получается максимальным</p> <p>навыками определения ЭДС генератора из векторной диаграммы предше-</p>	<p>Перечень лабораторных работ:</p> <p>лабораторная работа № 1 «Трехфазное короткое замыкание в простейшей цепи»</p> <p>лабораторная работа №2 «Исследование режимов работы синхронного генератора с помощью векторных диаграмм»</p> <p>лабораторная работа №3 «Внезапное нарушение режима работы синхронного генератора».</p> <p>лабораторная работа № 4 «Статическая и динамическая устойчивость электропередачи».</p> <p>лабораторная работа № 5 «Исследование влияния параметров элементов, схемы и режима электрической системы на устойчивость».</p> <p>лабораторная работа № 6 «Исследование влияния на динамическую устойчивость синхронного генератора вида короткого замыкания в электроэнергетической системе».</p> <p>лабораторная работа № 7 «Переходные процессы в узлах нагрузки при больших возмущениях».</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>ствующего режима навыками анализа влияния и учета действия АРВ навыками определения высших гармоник при нарушении симметрии трехфазной системы навыками составления комплексных схем замещения, применения практических методов для расчета несимметричных коротких замыканий навыками построения векторных диаграмм токов и напряжений</p>	<p>лабораторная работа № 8 «Внезапное однофазное КЗ синхронного генератора».</p> <p>Перечень расчетно-графических работ:</p> <p>РГР №1 «Расчет токов короткого замыкания в простейшей сети»</p> <p>РГР №2 «Расчет токов короткого замыкания методом типовых кривых»</p> <p>РГР № 3 «Построение векторной диаграммы синхронной машины»</p> <p>РГР №4 «Исследование динамической устойчивости синхронного генератора методом площадей»</p> <p>РГР № 5 «Исследование режимов работы протяженной ЛЭП с помощью круговых диаграмм мощности»</p> <p>РГР №6 «Определение токов трехфазного несимметричного КЗ методом симметричных составляющих»</p> <p>РГР №7 «Расчет режима несимметричного КЗ в сети»</p> <p>РГР №8 «Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением до 1000 В»</p>	
Знать	<p>правила составления расчетной схемы для вычисления токов короткого замыкания в сети напряжением выше 1 кВ;</p> <p>правила составления расчетной схемы для вычисления токов короткого</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет нагрузок трансформаторов собственных нужд подстанции?</li> <li>2. Расчет токов короткого замыкания на РУ СН напряжением выше 1 кВ.</li> <li>3. Расчет токов короткого замыкания на РУ СН напряжением до 1 кВ.</li> <li>4. На каких принципах выполняется маркировка цепей вторичной коммутации?</li> <li>5. Какие аппараты могут включаться во вторичные цепи трансформаторов тока?</li> <li>6. Какие источники тока используются для питания цепей вторичной коммутации?</li> <li>7. Какие виды сигнализации используются в распределительных устройствах электростанций и подстанций?</li> <li>8. Какие привода высоковольтных выключателей Вы знаете?</li> <li>9. Какова цель применения в схемах управления выключателями блокировки от многократных включений?</li> <li>10. На каком принципе выполняется сигнализация аварийного отключения выключателя?</li> </ol>	Собственные нужды и вторичная коммутация электрических станций и подстанций

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>замыкания в сети напряжением до 1 кВ;  правила учета подпитки точки короткого замыкания от различных источников;  схемы подключения измерительных устройств и устройств защиты к вторичным цепям измерительных трансформаторов тока и напряжения;  методы наладки схем вторичной коммутации электростанций и подстанций.</p>	<p>11. Какие аппараты включаются во вторичные цепи трансформаторов напряжения?  12. Как выполняется защитное заземление вторичных цепей трансформаторов тока?  13. Как выполняется защитное заземление вторичных цепей трансформаторов тока?  14. Сформулируйте принципы построения схем управления выключателями.  15. Как можно зафиксировать несоответствие положения выключателя поданной на него команде?  16. С какой целью во вторичных цепях трансформаторов тока устанавливают испытательные блоки?  17. В чем отличие схем управления и сигнализации выключателя со световым и звуковым контролем цепей управления?</p>	
Уметь	<p>определять элементы, которые необходимо учесть при составлении расчетной схемы сети напряжением выше 1 кВ для определения токов короткого замыкания;  определять элементы, которые необ-</p>	<p>Примерные практические задачи к зачету</p> <p>Определить начальное значение периодической составляющей тока короткого замыкания на РУ собственных нужд напряжением 6 кВ.</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>ходимо учесть при составлении расчетной схемы сети напряжением выше 1 кВ для определения токов короткого замыкания; рассчитывать параметры элементов схемы замещения; читать схемы вторичной коммутации.</p>	<p style="text-align: center;">Оценочные средства</p>  <p style="text-align: center;"> <math>I_{n0} = 15,4 \text{ кА}</math>      ТРДНС-40000/20  <math>u_{k.VH-HH} = 12,7\%</math>  <math>u_{k.HH1-HH2} = 40\%</math>      РУ СН      6 кВ  <math>I_{n0} = ?</math>  <math>P_{\text{ном}} = 630 \text{ кВт}</math>  <math>E''_q = 0,9</math>  <math>x''_d = 0,2</math> </p> <p>Определить начальное значение периодической составляющей тока короткого замыкания на РУ собственного нужд напряжением 6 кВ.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		 <p>К ГРУ</p> <p><math>I_{п0}=28 \text{ кА}</math></p> <p>ТМ-1600/10</p> <p><math>u_k=5,5\%</math></p> <p>РУ СН</p> <p>6 кВ</p> <p><math>I_{п0}=?</math></p> <p><math>P_{ном}=1250 \text{ кВт}</math></p> <p><math>E''_q=0,9</math></p> <p><math>x''_d=0,2</math></p>	
Владеть	<p>практическими навыками расчета токов короткого замыкания в сети напряжением выше 1 кВ;</p> <p>практическими навыками расчета токов короткого замыкания в сети на-</p>	<p><b>Примеры практических заданий:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитать токи короткого замыкания на распределительном устройстве собственных нужд напряжением выше 1 кВ.</li> <li>- рассчитать токи короткого замыкания на распределительном устройстве собственных нужд напряжением до 1 кВ.</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>пряжением до 1 кВ; методами испытаний и проверок измерительных трансформаторов; методиками наладки схем вторичной коммутации электростанций и подстанций.</p>		
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНО-СПЕЦИАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
<b>ППК-1 - Выполнять слесарную обработку деталей для ремонта электрооборудования</b>			
Знать	<p>- механизм действия опасных и вредных факторов при выполнении слесарной обработки деталей для ремонта ,основные требования безопасности к организации рабочего места</p> <p>-основные правила БЖД; методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы; нормативные документы по</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:  Перечислите опасные и вредные факторы с которыми сталкивает специалист при выполнении слесарной обработки деталей для ремонта ,механизм их действия?  Какие основные требования предъявляются к рабочему месту при выполнении слесарной обработки деталей для ремонта?  Частота проведения инструктажа по технике безопасности при выполнении слесарной обработки деталей для ремонта ?</p>	<p>Безопасность жизнедеятельности</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>обеспечению безопасности при организации рабочих мест проведению инструктажа по технике безопасности</p> <p>-основные методы защиты от возможных последствий аварий, методы обеспечения безопасности при организации рабочих мест</p>		
Уметь	<p>- применять прием первой помощи с учетом специфики выполняемой работ и возможных травм и несчастных случаев;</p> <p>-применять средства тушения пожара.</p> <p>- применять полученные знания в профессиональной деятельности, использовать их на междисциплинарном уровне;</p> <p>- корректно выра-</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>1. При остановке какого кровотечения жгут не накладывается:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) капиллярное;</li> <li>2) венозное;</li> <li>3) паренхиматозное;</li> <li>4) артериальное.</li> </ol> <p>2. Какие средства индивидуальной защит используются при слесарной обработке ?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) очки</li> <li>2) рукавицы</li> <li>3) респиратор</li> <li>4) все вше перечисленное</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	жать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания.		
Владеть	<p>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов в области охраны труда;</p> <p>-практическими навыками использования защитных мер; основными методами решения задач в условиях чрезвычайных ситуаций; навыками оценки условий труда на рабочих местах</p> <p>-методами применения современных средств защиты от опасностей и основными мерами по ликвидации их последствий; навыками применения нормативных документов по обеспе-</p>	<p>Комплексные задания:</p> <p>Задание №1 Составьте опросный лист для проверки знаний полученных при вводном инструктаже рабочему приступившему к работе по слесарной обработке деталей</p> <p>Задание №2 Расскажите как будет организовано ваше рабочее место при работе по слесарной обработке деталей. Какими средствами индивидуальной защит в будете пользоваться.</p> <p>Задание №3 Опишите порядок ваших действия при возникновении пожара в помещении где проводится слесарная обработка деталей.</p>	

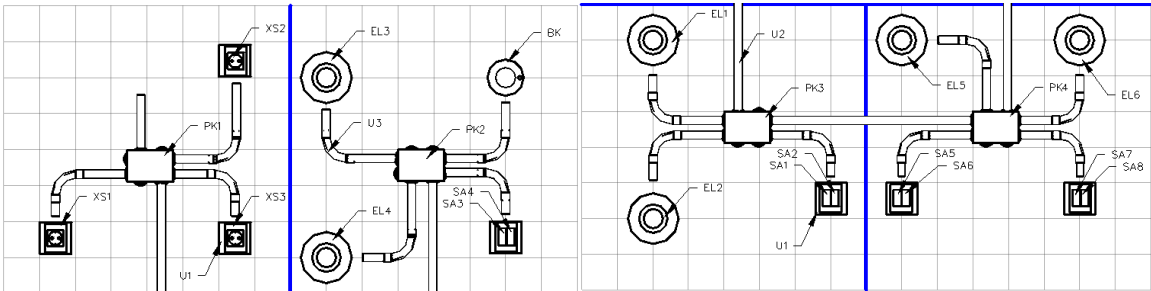
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>чению безопасности</p> <p>-способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды; навыками применения методов обеспечения безопасности при организации рабочего места, навыками оказания первой помощи;</p> <p>.</p>		
Знать	<p>- основные понятия, представления, законы электротехники и электроники и границы их применимости</p>	<p>Готов ответить на вопросы:</p> <p>Какие неблагоприятные последствия могут наступить вследствие поражения электрическим током (основные)?</p> <p>Перечислите факторы, определяющие исход поражения человека электрическим током.</p> <p>Какое напряжение можно признать полностью безопасным для персонала и работать без снятия напряжения, не применяя средства защиты?</p> <p>Перечислите факторы состояния человека, существенно увеличивающие вероятность смертельного поражения человека электрическим током, приведите примеры.</p> <p>Перечислите пути протекания тока через тело человека и охарактеризуйте их по степени опасности поражения электрическим током.</p>	Теоретические основы электротехники
Уметь	<p>- читать электрические схемы электротехнических и электронных устройств</p>	<p>Грамотно выполняет сборку электрической схемы в лабораторных работах по заданной электрической схеме, с учетом подсоединения измерительной и коммутирующей аппаратуры.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	- опытом выполнения несложных слесарно-сборочных работ при выполнении лабораторного практикума	<p>Перечень лабораторных работ:            Правила техники безопасности в лаборатории ТОО. Правила выполнения, оформления и сдачи лабораторных работ. Определение параметров источников постоянного тока и активных сопротивлений стенда.            Соотношения в линейных электрических цепях постоянного тока.            Исследование сложных электрических цепей постоянного тока.            Исследование параметров реактивных элементов.            Исследование линейных электрических цепей однофазного синусоидального тока.            Исследование частотных свойств линейной электрической цепи при синусоидальных воздействиях.            Исследование линейных электрических цепей с взаимной индукцией.            Исследование трехфазных цепей при соединении приемников энергии звездой.            Исследование трехфазных цепей при соединении приемников энергии треугольником.            Исследование пассивных четырехполюсников.            Исследование линейных цепей несинусоидального тока.            Исследование переходных процессов в линейных цепях.            Исследование нелинейной цепи постоянного тока.</p>	
наблюдать	Способы обработки деталей при проведении ремонтных работ	Классифицировать разновидности механической обработки металлов в соответствии с характером выполняемых работ и видом режущих инструментов.	
метать	Пользоваться слесарным инструментом	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие существуют виды слесарных работ?</li> <li>2. Перечислите несколько деталей движения и деталей крепления.</li> <li>3. Как должно быть оборудовано рабочее место?</li> <li>4. Как устроены верстак, ступовые и параллельные тиски?</li> <li>5. Что такое механизированный ручной труд?</li> </ol>	Электрические машины
ладать	Навыками слесарной	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что входит в набор контрольно-измерительного инструмента?</li> <li>2. Что такое правильная организация рабочего места?</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
еть	обработки деталей	<p>3. В чем заключается подготовка к слесарным работам?</p> <p>4. В каком порядке раскладывается на верстаке инструмент для работы?</p> <p>5. Что называется браком и по каким причинам получается брак?</p> <p>6. Расскажите о значении трудовой дисциплины, о правилах внутреннего распорядка на производстве.</p>	
знать	<p>Способы и приемы выполнения несложных операций с металлическими заготовками и применяемый инструмент</p> <p>Способы и приемы выполнения несложных операций с металлическими заготовками механизированным инструментом и применяемый контрольно-измерительный инструмент</p>	<p><b>Перечень вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Слесарная операция сверление</li> <li>2. Слесарная операция опилование</li> <li>3. Слесарная операция разка</li> <li>4. Слесарная операция гибка</li> <li>5. Слесарная операция разметка</li> <li>6. Система допусков и посадок в РФ</li> <li>7. Свойства металлов для выполнения слесарной обработки</li> <li>8. Металлы, применяемые для ремонта электрооборудования</li> <li>9. Слесарные инструменты</li> <li>10. Измерительные инструменты, применяемые в слесарном деле</li> </ol>	<p>Основы технической эксплуатации и обслуживание электрического и электромеханического оборудования</p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	Систему допусков и посадок. Свойства металлов и способы выполнения слесарных работ по ремонту электрооборудования и его узлов		
уметь	<p>Производить обработку отдельных простых деталей по чертежу и образцу</p> <p>Изготавливать слесарные изделия с разметкой и пригонкой, производить пайку и клепку. Пользоваться контрольно-измерительным инструментом</p> <p>Выполнять опиловку по шаб-</p>	<p><b>Практические задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гибка металла по чертежу (технологическая карта)</li> <li>2. Резка металла по чертежу (технологическая карта)</li> <li>3. Высверливание отверстий (технологическая карта)</li> <li>4. Подгонка изделия</li> <li>5. Измерение полученных отверстий</li> <li>6. Опиловка изделия по шаблону</li> <li>7. Чтение эскиза ремонтируемого изделия</li> <li>8. Изготовления изделия средней сложности</li> <li>9. Изготовление изделия простой сложности</li> <li>10. Выравнивание изготавливаемой поверхности</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	лону сложных по конфигурации деталей, читать чертежи средней сложности и эскизы ремонтируемого оборудования		
владеть	<p>Слесарным инструментом</p> <p>Слесарным инструментом и приспособлениям и</p> <p>Приёмами обработки металла ручным и механизированным инструментом</p>	<p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b>  Выполнить разметку, опилование, установку кабеленесущих систем по чертежам</p> 	
Знать	основные правила безопасного проведения работ в действующих электроустановках; порядок эксплуатации, ремонта, наладки электрооборудования; организационную структуру	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <p>Какие химические элементы являются полупроводниками? Опишите их свойства и возможности применения в электро- и радиопромышленности.</p> <p>Перечислите наиболее широко применяемые полупроводниковые соединения, указав их свойства и область применения.</p> <p>Какие полупроводниковые сопротивления применяются в вентильных разрядниках? В чем сущность действия такого разрядника?</p> <p>Что называется р-п переходом? В чем заключается принцип действия полупроводниковых выпрямителей?</p> <p>Опишите полупроводниковые материалы на основе карбида кремния и области применения их в электротехнике?</p>	Материаловедение и технология конструктивных материалов

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>предприятия, отделения, цеха; технологический процесс предприятия, цеха; схему и оборудование системы электро-снабжения предприятия, цеха и ее источников питания; характеристику основных электроприем-ников объекта; основные технико-экономические показатели объекта; действующие мероприятия по энергосбережению; коммуникацию в устной и письменной форме; методы и приемы слесарной обработки деталей; требования по ремонту монтажу и обслуживанию эл. оборудования</p>	<p>Опишите различные виды электропроводности полупроводников. Что такое собственная проводимость? В чем заключается различие между проводниками «п» и «р»?</p> <p>Какие факторы воздействуют на процесс намагничивания?</p> <p>В чем различие между горячекатаной и холоднокатаной сталями в области структуры свойств и применения ?</p> <p>Укажите особенности высоконикелевого пермаллоя.</p> <p>Какие технологические методы используются для получения ферритов ? Для чего нужны первичный и вторичный обжиг ?</p> <p>Что такое ферромагнитная керамика ? Её свойства и область применения.</p> <p>Как классифицируются магнитотвердые материалы и каковы их характеристики ?</p> <p>Каковы свойства и применение магнитов из порошков ?</p> <p>Опишите основные свойства и применения магнитных лент.</p> <p>Как влияет содержание кремния в листовой электротехнической стали на её электрические, магнитные и механические свойства ?</p> <p>Опишите различные виды чистого железа и возможности использования его в качестве магнитного материала</p>	
Уметь	оказывать первую помощь при поражении электрическим током; выпол-	<p>Примерные практические задания к экзамену:</p> <p>Расчетно-графическая работа</p> <p>Вычертить диаграмму состояния системы согласно варианту задания. Указать линии ликвидуса и солидуса, структурно - фазовый состав областей диаграммы. Для сплава содержащего заданный процент металла постро-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																																										
	<p>нять ремонтные, наладочные и др. виды работ в соответствии с технологическими инструкциями, действующими на объекте; коммуницировать в устной и письменной форме; выполнять отдельные несложные работы по ремонту, монтажу и обслуживанию электрооборудования; выполнять простые механические и сварочные работы при ремонте и монтаже электрооборудования</p>	<p>ить кривую охлаждения и описать происходящие при охлаждении превращения. Определить количественное соотношение и состав фаз сплава при температуре согласно варианту. Зарисовать и описать структуру сплава.</p>																																																																																											
Владеть	<p>навыками работы с проектно-конструкторской документацией; навыками анализа схем электроустановок; навыками по ремонту, монтажу и обслуживанию; навыками механических и</p>	<p>Примеры заданий</p> <p>1. При температуре 0°С сопротивление медного провода равно 1,2 Ом. Каким будет сопротивление этого провода при температуре 100 °С?</p> <p>Решение:</p> <table border="1" data-bbox="824 1198 1637 1362"> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Ответ:</p> <table border="1" data-bbox="824 1362 1637 1417"> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>																																																																																											

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																											
	сварочных работ; молотком, напильником и зубилом	<p>2. Обмотка трансформатора, изготовленная из медного провода, в нерабочем состоянии при температуре 15 °С имела сопротивление 2 Ом. В ходе работы сопротивление ее стало равным 2,48 Ом. Определите температуру обмотки в рабочем состоянии. Температурный коэффициент меди 0,004 "С-1.</p> <table border="1" data-bbox="824 475 1637 691"> <tr> <td colspan="15">Решение:</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td colspan="15">Ответ:</td> </tr> </table>	Решение:																																																												Ответ:															
Решение:																																																																														
Ответ:																																																																														
Знать	Устройство электрооборудования, основные параметры регулировки и наладки Способы оценки параметров	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:          Эксплуатация и ремонт электрооборудования          Исследование схем электропривода          Меры безопасности при выполнении работ</p>	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности																																																																											
Уметь	Определять объем работ, необходимые приборы и устройства Делать анализ полученных результатов	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:          Эксплуатация и ремонт электрооборудования          Исследование схем электропривода          Меры безопасности при выполнении работ</p>	по профессии рабочего																																																																											
Владеть	Методикой пусконаладочных работ с учетом особенностей оборудо-	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:          Эксплуатация и ремонт электрооборудования          Исследование схем электропривода          Меры безопасности при выполнении работ</p>	по профессии рабочего																																																																											

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	вания Делать выводы об успешности проведенных работ		
<b>ППК-2 - Выполнять отдельные несложные работы по ремонту, монтажу и обслуживанию электрооборудования</b>			
Знать	- механизм действия опасных и вредных факторов при выполнении работы по ремонту, монтажу и обслуживанию электрооборудования, основные требования безопасности к организации рабочего места -основные правила БЖД; методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы; нормативные документы по обеспечению безопасности при организации рабочих мест проведению инструктажа по технике безопасности	Перечень теоретических вопросов к экзамену Перечислите опасные и вредные факторы с которыми сталкивает специалист при выполнении работ по ремонту монтажу и обслуживанию электрооборудования ? Какие основные требования предъявляются к рабочему месту при выполнении работ по ремонту монтажу и обслуживанию электрооборудования ? Частота проведения инструктажа по технике безопасности при выполнении работ по ремонту монтажу и обслуживанию электрооборудования? Что такое электробезопасность Чем опасен электрический ток. Факторы, влияющие на степень поражения электрическим током. Периодичность проверки знаний по электробезопасности. Виды электротравм. Как подразделяются помещения в отношении опасности поражения электрическим током. Какие факторы влияют на степень поражения электрическим током. Электрическое сопротивление кожи человека, от каких факторов зависит. Что такое заземление, когда и как оно устанавливается. Какие существуют меры и способы защиты от поражения током в электроустановках. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Какие существуют средства защиты от поражения электрическим током.	Безопасность жизнедеятельности

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>-основные методы защиты от возможных последствий аварий, методы обеспечения безопасности при организации рабочих мест</p> <p>.</p>		
Уметь	<p>- применять приемы первой помощи с учетом специфики выполняемой работ и возможных травм и несчастных случаев;</p> <p>- уметь пользоваться средствами индивидуальной и коллективной защиты, первичными средствами пожаротушения, противопожарным инвентарем.</p> <p>- применять полученные знания в профессиональной деятельности, использовать их на междисциплинарном уровне;</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>Шаговое напряжение, опишите порядок выхода из зоны шагового напряжения.</p> <p>Порядок выхода из зоны растекания тока на землю при обрыве линии электропередачи (контактной сети).</p> <p>Составьте список основных и дополнительные средства защиты от поражения электрическим током</p> <p>Опишите порядок действий при оказании первой помощи при электрическом ожоге</p> <p>.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	- корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания.		
Владеть	- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов в области охраны труда работе по ремонту, монтажу и обслуживанию электрооборудования; -практическими навыками использования защитных мер; основными методами решения задач в условиях аварии; навыками оценки условий труда на рабочих местах -методами применения современных средств защиты от опасностей и основными мерами по ликвидации их последствий; навыка-	Комплексные задания: Задание №1 Определите периодичность проверки знаний по электробезопасности.. составьте перечень вопросов для проверки знаний Задание №2 Оцените с точки зрения электробезопасности предложенный вариант помещения, в котором будут проводиться электроремонтные работы. Задание №3 Составьте перечень нормативных документов по обеспечению бзопасости при проведении электроремонтных работ	



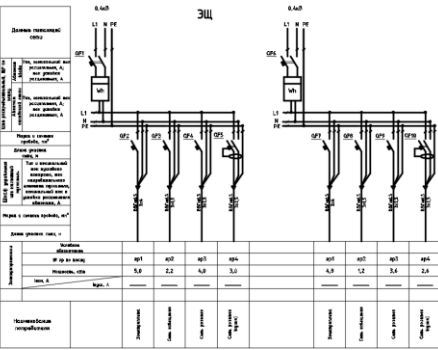
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>ми применения нормативных документов по обеспечению безопасности при работе по ремонту, монтажу и обслуживанию электрооборудования</p> <p>-способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды; навыками применения методов обеспечения безопасности при организации рабочего места, навыками оказания первой помощи при электротравме;</p>		
Знать	- основы электробезопасности	<p>Готов ответить на вопросы:</p> <p>Что такое шаговое напряжение, в чем его опасность, каковы меры защиты?</p> <p>Что Вы можете сказать о защите проводов?</p> <p>К чему может привести неисправная изоляция на проводниках?</p> <p>Каковы признаки неисправности штепсельного соединения (узла вилка-розетка)?</p> <p>Как именно нужно освобождать человека от действия электрического тока?</p>	Теоретические основы электротехники

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	- собирать электрические цепи на лабораторных стендах	Правильно выполняется подсоединение осциллографа для измерения углов сдвига между синусоидальными величинами.	
Владеть	- опытом выполнения сборочных работ при выполнении лабораторного практикума	<p>Перечень лабораторных работ:</p> <p>Правила техники безопасности в лаборатории ТОО. Правила выполнения, оформления и сдачи лабораторных работ. Определение параметров источников постоянного тока и активных сопротивлений стенда.</p> <p>Соотношения в линейных электрических цепях постоянного тока.</p> <p>Исследование сложных электрических цепей постоянного тока.</p> <p>Исследование параметров реактивных элементов.</p> <p>Исследование линейных электрических цепей однофазного синусоидального тока.</p> <p>Исследование частотных свойств линейной электрической цепи при синусоидальных воздействиях.</p> <p>Исследование линейных электрических цепей с взаимной индукцией.</p> <p>Исследование трехфазных цепей при соединении приемников энергии звездой.</p> <p>Исследование трехфазных цепей при соединении приемников энергии треугольником.</p> <p>Исследование пассивных четырехполюсников.</p> <p>Исследование линейных цепей несинусоидального тока.</p> <p>Исследование переходных процессов в линейных цепях.</p> <p>Исследование нелинейной цепи постоянного тока.</p>	
Знать	Знать перечень и последовательность основных работ при проведении ремонта, монтажа и обслуживания электродвигателей и трансформаторов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состояние электродвигателя.</li> <li>2. Целостность фаз.</li> <li>3. Сопротивление изоляции обмоток не менее 0,5 мОм.</li> <li>4. Испытание на пробой: 500 В + двукратное номинальное напряжение.</li> <li>5. Обнаружение короткозамкнутых витков.</li> </ol>	Электрические машины

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
мет	<p>Определять износ щеточно-коллекторных и подшипниковых узлов электродвигателей.</p> <p>Проводить демонтаж и монтаж узлов при проведении ремонта.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправности коллектора и их устранение.</li> <li>2. Шероховатость коллектора</li> <li>3. Образование желобков.</li> <li>4. Биение коллектора</li> </ol>	
лад	<p>Способами и приемами работы с инструментами и измерительными приборами.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организация работы, связанной с обеспечением бесперебойной работы оборудования.</li> <li>2. Метрологическое обеспечение.</li> </ol>	
Знать	<p>Устройства и принцип работы обслуживаемых электромашин постоянного и переменного тока, электромонтажные схемы. Пускорегулирующую</p>	<p><b>Перечень вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устройство и принцип работы ДПТ</li> <li>2. Устройство и принцип работы АД</li> <li>3. Устройство и принцип работы синхронной машины</li> <li>4. Устройство и принцип работы АВ</li> <li>5. Устройство и принцип работы контактора</li> <li>6. Устройство и принцип работы теплового реле</li> <li>7. Устройство и принцип работы люминисцентной лампы</li> <li>8. Устройство и принцип работы силового трансформатора</li> </ol>	<p>Основы технической эксплуатации и обслуживание электрического и электромеханического</p>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>аппаратуру средней сложности</p> <p>Соединение деталей и узлов электродвигателей, электроприборов по электромонтажным схемам, способы наладки щёточно-го механизма электродвигателя, устройства и ремонт несложных схем люминесцентного освещения, устранять дефекты и неисправности ПРА</p> <p>Основы электроники, устройства различных типов электродвигателей, трансформаторов, защитных и измерительных прибо-</p>	<p>9. Устройство и принцип работы измерительных трансформаторов</p> <p>10. Наладка АД</p> <p>11. Наладка силового трансформатора</p> <p>12. Ремонт люминесцентных ламп</p> <p>13. Определение и устранением неисправностей ПРА</p> <p>14. Определение неисправностей схем освещения</p> <p>15. Определение неисправностей силовых установок</p> <p>16. Настройка защит ЭД</p> <p>17. Способы включения измерительных устройств</p> <p>18. Способы подключения счетчиков электрической энергии</p>	<p>го оборудования</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	ров, способы наладки и регулировки реле .назначение силовых кабелей и проводов		
Уметь	<p>Разбирать, ремонтировать и собирать простые узлы аппаратов и арматуру электроосвещения. Очищать детали приборов электрооборудования. Устанавливать соединительные муфты, тройники и коробки</p> <p>Разбирать, ремонтировать, собирать узлы аппаратов средней сложности и арматуры электроосвещения. Паять, изолиро-</p>	<p><b>Практические задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнить монтаж узла энергоучета</li> <li>2. Выполнить соединение узла осветительной электроустановки</li> <li>3. Определить неисправность ПРА</li> <li>4. Определить неисправность люминисцентной лампы</li> <li>5. Установить кабельную муфту (привести технологическую карту)</li> <li>6. Выполнить монтаж шкафа управления пуском электродвигателя</li> <li>7. Выполнить монтаж осветительной электропроводки в системе TN-C</li> <li>8. Выполнить монтаж осветительной электропроводки в системе TN-C-S</li> <li>9. Выполнить монтаж заземляющих устройств в схеме</li> <li>10. Выбрать кабель для монтажа осветительной сети</li> <li>11. Установить распределительную коробку (привести технологическую карту)</li> <li>12. Выполнить неразъемное соединение методом пйки</li> <li>13. Выполнить распайку узла</li> <li>14. Выполнить техническое обслуживание АД</li> <li>15. Выполнить подключение АД по схеме звезда</li> <li>16. Выполнить подключение АД по схеме треугольник</li> <li>17. Выполнить сборку этажного щита</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>вать провода, сращивать провода и кабели, устранять неисправности ПРА люминесцентных ламп</p> <p>Производить капитальный ремонт и сборку электромашин и электроаппаратов, Выполнять работы по устройству сложных и скрытых проводок электросети и защитного заземления</p>	 <p style="text-align: center;"><small>Копирование в ИЭП. Выпущено по заданию ИИИ СПбГУ</small></p>	
Владеть	<p>Безопасными приемами выполнения электромонтажных работ, а также инструментом и приспособлениями</p> <p>Безопас-</p>	<p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания (кейсы-задачи):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>В электромонтажную организацию обратилось жилищное управление ООО «Уютный дом». с заказом на монтаж электрической проводки подъезда дома с собственным узлом энергоучета. Оборудование, необходимое для установки: 2 светильника, одноклавишный выключатель, датчик движения, фотореле.</li> </ol> <p>Необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Составить электрическую принципиальную схему осветительной сети квартиры</li> <li>Составить схему расположения оборудования</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>ными приемами выполнения электромонтажных работ, ремонтных работ, способами сращивания проводов, инструментом и приспособлениями</p> <p>Безопасными приемами выполнения электромонтажных работ повышенной сложности, инструментом и приспособлениями</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнить электрический монтаж с соблюдением требований охраны труда</li> <li>- Выполнить проверку собранной схемы</li> </ul> <p>2. В электромонтажную организацию обратился заказчик Смирнов В.А. с заказом на монтаж электрической проводки квартиры с собственным узлом энергоучета. <u>Оборудование необходимое для установки</u>: 2 светильника, одноклавишный выключатель, датчик движения, двойная розетка с заземлением. Необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Составить электрическую принципиальную схему осветительной сети квартиры</li> <li>- Составить схему расположения оборудования</li> <li>- Выполнить электрический монтаж с соблюдением требований охраны труда</li> </ul> <p>Выполнить проверку собранной схемы</p>	
Знать	основные правила безопасного проведения работ в действующих электроустановках; порядок эксплуатации, ремонта, наладки электрооборудования; организа-	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <p>Какие химические элементы являются полупроводниками? Опишите их свойства и возможности применения в электро- и радиопромышленности.</p> <p>Перечислите наиболее широко применяемые полупроводниковые соединения, указав их свойства и область применения.</p> <p>Какие полупроводниковые сопротивления применяются в вентильных разрядниках ? В чем сущность действия такого разрядника?</p> <p>Что называется р-п переходом? В чем заключается принцип действия полупроводниковых выпрямителей?</p> <p>Опишите полупроводниковые материалы на основе карбида кремния и области применения их в электротехнике</p>	Материаловедение и технология конструктивных материалов

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>ционную структуру предприятия, отделения, цеха; технологический процесс предприятия, цеха; схему и оборудование системы электро-снабжения предприятия, цеха и ее источников питания; характеристику основных электроприем-ников объекта; основные технико-экономические показатели объекта; действующие мероприятия по энергосбережению; коммуникацию в устной и письменной форме; методы и приемы слесарной обработки деталей; требования по ремонту монтажу и обслуживанию эл. оборудования</p>	<p>?  Опишите различные виды электропроводности полупроводников. Что такое собственная проводимость? В чем заключается различие между проводниками «п» и «р»?  Какие факторы воздействуют на процесс намагничивания?  В чем различие между горячекатаной и холоднокатаной сталями в области структуры свойств и применения ?  Укажите особенности высоконикелевого пермаллоя.  Какие технологические методы используются для получения ферритов ? Для чего нужны первичный и вторичный обжиг ?  Что такое ферромагнитная керамика ? Ее свойства и область применения.  Как классифицируются магнитотвердые материалы и каковы их характеристики ?  Каковы свойства и применение магнитов из порошков ?  Опишите основные свойства и применения магнитных лент.  Как влияет содержание кремния в листовой электротехнической стали на её электрические, магнитные и механические свойства ?  Опишите различные виды чистого железа и возможности использования его в качестве магнитного материала</p>	
Уметь	оказывать первую помощь при поражении электриче-	<p>Примерные практические задания к экзамену:  Расчетно-графическая работа  Вычертить диаграмму состояния системы согласно варианту задания. Указать линии ликвидуса и солидуса,</p>	





Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																																																				
	живанию; навыками механических и сварочных работ; молотком, напильником и зубилом	<p>Ответ:</p> <table border="1" data-bbox="824 373 1637 421"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>2. Обмотка трансформатора, изготовленная из медного провода, в нерабочем состоянии при температуре 15 °С имела сопротивление 2 Ом. В ходе работы сопротивление ее стало равным 2,48 Ом. Определите температуру обмотки в рабочем состоянии. Температурный коэффициент меди 0,004 °С-1.</p> <p>Решение:</p> <table border="1" data-bbox="824 560 1637 727"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Ответ:</p> <table border="1" data-bbox="824 727 1637 775"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>																																																																																																					
Знать	Объем технического обслуживания и ремонта и основные параметры оборудования, периодичность технического обслуживания и ремонта	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эксплуатация и ремонт электрооборудования</li> <li>2. Исследование схем электропривода</li> <li>3. Меры безопасности при выполнении работ</li> </ol>	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта																																																																																																				
Уметь	Применять методики работ по техническому обслуживанию и ремонту и выбирать	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эксплуатация и ремонт электрооборудования</li> <li>2. Исследование схем электропривода</li> <li>3. Меры безопасности при выполнении работ</li> </ol>	профессиональной деятельности по про-																																																																																																				

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	наиболее эффективные Составлять ремонтные карты		Профессии рабочего
Владеть	Методами технического обслуживания и ремонта, определять эффективность их применения Практическими навыками по ремонту электрооборудования	Содержание отчета должно включать следующие разделы: 1. Эксплуатация и ремонт электрооборудования 2. Исследование схем электропривода 3. Меры безопасности при выполнении работ	
<b>ППК-3 - Выполнять простые механические и сварочные работы при ремонте и монтаже электрооборудования</b>			
Знать	-механизм действия опасных и вредных факторов при выполнении сварочных работ при ремонте и монтаже электрооборудования ,основные требования безопасности к организации рабочего места -основные правила БЖД; методиче-	Перечень теоретических вопросов к экзамену: Перечислите опасные и вредные факторы с которыми сталкивает специалист при выполнении простых механических и сварочные работ при ремонте и монтаже электрооборудования ? Какие основные требования предъявляются к рабочему месту при выполнении простых механических и сварочных работ при ремонте и монтаже электрооборудования? Частота проведения инструктажа по технике безопасности при выполнении простых механических и сварочные работы при ремонте и монтаже электрооборудования ? Чем опасно действие лучистой энергии на глаза человека? Особенности протекания светового ожога ,первая помощь.	Безопасность жизнедеятельности

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	ские, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы; нормативные документы по обеспечению безопасности при организации рабочего места проведению инструктажа по технике безопасности -основные методы защиты от возможных последствий аварий, методы обеспечения безопасности при организации рабочих мест		
Уметь	- применять приемы первой помощи с учетом специфики выполняемой работ и возможных травм и несчастных случаев; - уметь пользоваться средствами индивидуальной и коллективной защи-	Примерные практические задания для экзамена: 1.Что входит в перечень СИЗ при проведении сварочных работ. 2. Этиология, клинические проявления и первая помощь при световом ожоге глаз. 3.перечислите основные правила электробезопасности при проведении сварочных работ	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>ты, первичными средствами пожаротушения, противопожарным инвентарем.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные знания в профессиональной деятельности, использовать их на междисциплинарном уровне;</li> <li>- корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания</li> </ul>		
Владеть	<p>- практическими навыками использования защитных мер; основными методами решения задач в условиях чрезвычайных ситуаций; навыками оценки условий труда на рабочих местах при проведении сварочных работ при ремонте и</p>	<p>Комплексные задания:</p> <p>Задание №1 Электрогазосварщик прибыл в строительную организацию для прохождения производственной практики. Какие виды инструктажа практикант должен пройти, каков порядок допуска к работе?</p> <p>Задание №2 В результате несоблюдения правил безопасности трудовой деятельности во время проведения сверхнормативных работ произошел взрыв. Определите порядок ваших действий.</p> <p>Задание №3 В результате несоблюдения правил техники безопасности, сварщик получил ожог роговицы. Окажите первую помощь, определите порядок своих действий.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>монтаже электрооборудования</p> <p>-методами применения современных средств защиты от опасностей и основными мерами по ликвидации их последствий; навыками применения нормативных документов по обеспечению безопасности</p> <p>-способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды; навыками применения методов обеспечения безопасности при организации рабочего места, навыками оказания первой помощи</p>		
Знать	- правила охраны труда при выполнении работ	<p>Как Вы будете освобождать от действия электрического тока человека, упавшего в зоне растекания тока (там, где действует шаговое напряжение)?</p> <p>Перечислите меры первой помощи пострадавшему от электрического тока.</p> <p>Как именно следует делать искусственное дыхание?</p>	Теоретические основы электротехники

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Как именно следует делать непрямой массаж сердца?  В каких случаях можно признать пострадавшего от электрического тока мертвым и не оказывать помощь?</p>	
Уметь	- выявлять и устранять неисправности во время выполнения лабораторных работ на лабораторных стендах	Умение найти и устранить неполадки при монтаже и во время выполнения работ на лабораторных стендах.	
Владеть	- опытом выполнения несложных механических работ при выполнении лабораторного практикума	<p>Перечень лабораторных работ:  Правила техники безопасности в лаборатории ТОЭ. Правила выполнения, оформления и сдачи лабораторных работ. Определение параметров источников постоянного тока и активных сопротивлений стенда.  Соотношения в линейных электрических цепях постоянного тока.  Исследование сложных электрических цепей постоянного тока.  Исследование параметров реактивных элементов.  Исследование линейных электрических цепей однофазного синусоидального тока.  Исследование частотных свойств линейной электрической цепи при синусоидальных воздействиях.  Исследование линейных электрических цепей с взаимной индукцией.  Исследование трехфазных цепей при соединении приемников энергии звездой.  Исследование трехфазных цепей при соединении приемников энергии треугольником.  Исследование пассивных четырехполюсников.  Исследование линейных цепей несинусоидального тока.  Исследование переходных процессов в линейных цепях.  Исследование нелинейной цепи постоянного тока.</p>	
Знать	Знать правила безопасности при проведении механических и сварочных работ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типы сварных соединений.</li> <li>2. Требования к персоналу, выполняющему сварочные работы</li> </ol>	Электрические машины
	Уметь	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Требования к свариваемым материалам, заготовкам и деталям</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
мет	пользоваться инструментом		
ладеть	Навыками выполнения работ	1. Объемы работ по сборке, сварке, термической обработке и контролю сварных соединений.	
Знать	Безопасные методы выполнения работ. Назначения и виды различных соединений, инструментов и приспособлений. Безопасные методы труда при выполнении неразъемных и разъемных соединений. Возможные дефекты. Безопасные методы при выполнении разборочно-сборочных работ. Способы съема муфт, подшипников и шкивов с валов. Способы обнаружения и устранения дефектов при сборке и разборке соединений.	Контрольные вопросы Технология выполнения механических и сварочных работ Безопасные меры при выполнении механических и сварочных работ	Основы технической эксплуатации и обслуживание электрического и электромеханического оборудования
Уметь	Определять вид соединения, форму и размеры соединяе-	Типовые задания При снятии подшипников с вала двигателя подшипники заклинило. Проанализируйте ситуацию, составьте алгоритм ваших действий, укажите инструмент и приспособления необходимые для устранения неисправности. При	



<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>мых деталей. Подготавливать детали к сборке. Выбирать материалы, инструменты и приспособления. Пользоваться простыми механическими и электрическими инструментами при выполнении сборочно-разборочных работ. Выполнять простые и сложные разборочно-сборочные соединения в ручную и спомощью различных приспособлений</p>	<p>составлении алгоритма по устранению неисправности так же укажите необходимые меры по технике безопасности</p>	
Владеть	<p>Безопасными приемами при выполнении разборочно-сборочных работ и основными приемами при сборке механизмов          Приемами снятия шариковых и роликовых подшипников          Приемами сборки и разборки механизмов передачи</p>	<p>Показать приемы и методы сборки и разборки, владения приспособлениями при выполнении задания и приемы устранения неисправностей</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	вращения: зубчатых, червячных, фрикционных и цепных		
Знать	основные правила безопасного проведения работ в действующих электроустановках; порядок эксплуатации, ремонта, наладки электрооборудования; организационную структуру предприятия, отделения, цеха; технологический процесс предприятия, цеха; схему и оборудование системы электро-снабжения предприятия, цеха и ее источников питания; характеристику основных электроприемников объекта; основные технико-экономические показатели объекта; действующие мероприятия по энерго-	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:  Какие химические элементы являются полупроводниками? Опишите их свойства и возможности применения в электро- и радиопромышленности.  Перечислите наиболее широко применяемые полупроводниковые соединения, указав их свойства и область применения.  Какие полупроводниковые сопротивления примеряются в вентильных разрядниках ? В чем сущность действия такого разрядника?  Что называется р-п переходом? В чем заключается принцип действия полупроводниковых выпрямителей?  Опишите полупроводниковые материалы на основе карбида кремния и области применения их в электротехнике ?  Опишите различные виды электропроводности полупроводников. Что такое собственная проводимость? В чем заключается различие между проводниками «п» и «р»?  Какие факторы воздействуют на процесс намагничивания?  В чем различие между горячекатаной и холоднокатаной сталями в области структуры свойств и применения ?  Укажите особенности высоконикелевого пермаллоя.  Какие технологические методы используются для получения ферритов ? Для чего нужны первичный и вторичный обжиг ?  Что такое ферромагнитная керамика ? Её свойства и область применения.  Как классифицируются магнитотвердые материалы и каковы их характеристики ?  Каковы свойства и применение магнитов из порошков ?  Опишите основные свойства и применения магнитных лент.  Как влияет содержание кремния в листовой электротехнической стали на её электрические, магнитные и механические свойства ?  Опишите различные виды чистого железа и возможности использования его в качестве магнитного материала</p>	Материаловедение и технология конструктивных материалов

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>сбережению; коммуникацию в устной и письменной форме; методы и приемы слесарной обработки деталей; требования по ремонту монтажу и обслуживанию эл. оборудования</p>		
<p>Уметь</p>	<p>оказывать первую помощь при поражении электрическим током; выполнять ремонтные, наладочные и др. виды работ в соответствии с технологическими инструкциями, действующими на объекте; коммуницировать в устной и письменной форме; выполнять отдельные несложные работы по ремонту, монтажу и обслуживанию электрооборудования; выполнять простые механические и сварочные</p>	<p>Примерные практические задания к экзамену:          Расчетно-графическая работа          Вычертить диаграмму состояния системы согласно варианту задания. Указать линии ликвидуса и солидуса, структурно - фазовый состав областей диаграммы. Для сплава содержащего заданный процент металла построить кривую охлаждения и описать происходящие при охлаждении превращения. Определить количественное соотношение и состав фаз сплава при температуре согласно варианту. Зарисовать и описать структуру сплава.</p>	



<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
Уметь	Определять необходимые методы технического контроля и диагностики, а также методику их применения, оценивать эффективность их применения	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Эксплуатация и ремонт электрооборудования</li> <li>– Исследование схем электропривода</li> <li>– Меры безопасности при выполнении работ</li> </ul>	ных умений и опыта профессиональной деятельности по профессии рабочего
Владеть	Основными методами и практическими навыками использования технических средств Методикой определения исправности технических средств	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Эксплуатация и ремонт электрооборудования</li> <li>– Исследование схем электропривода</li> <li>– Меры безопасности при выполнении работ</li> </ul>	
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
<b>ПК-1 – способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике</b>			
Знать	назначение и область применения основных измерительных приборов; физические основы работы измеритель-	Перечень теоретических вопросов к экзамену: Измерения напряжения и тока в цепях постоянного тока: типы используемых измерительных механизмов, расширение пределов измерений по току и напряжению. Погрешности измерения тока и напряжения, вносимые включением амперметра и вольтметра. Косвенное измерение токов.	Метрология

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	ных приборов; классификацию и характеристику средств измерений; принципы построения средств измерений.	Измерение переменных токов и напряжений: без преобразователей рода тока и с преобразователями рода тока, типы используемых измерительных механизмов и области их использования, расширение пределов измерения по току и напряжению, одно- и двухполупериодные схемы выпрямления. Электронные вольтметры.	
Уметь	выбирать измерительные трансформаторы тока и напряжения; применять устройства для расширения пределов измерения по току, напряжению, мощности на постоянном и переменном токе; использовать средства измерений, стандартные методы и приборы согласно метрологическому назначению и технической документации.	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>По условному обозначению на лицевой панели прибора определить название, тип прибора, тип измерительного механизма, класс точности, рабочее положение.</p> <p>Предел измерения амперметра <math>I_{ном}=1A</math>, сопротивление измерительной обмотки <math>0,02 \text{ Ом}</math>, включен с шунтом. Рассчитать сопротивление шунта <math>R_{ш}</math>, если при токе нагрузки <math>5 \text{ А}</math> прибор показывал ток <math>1 \text{ А}</math>.</p> <p>Вольтметр с диапазоном измерений <math>200 \text{ В}</math> имеет класс точности <math>1,0</math>. Какова максимальная возможная абсолютная погрешность при показаниях прибора <math>105 \text{ В}</math>.</p> <p>Ваттметр имеет номинальные данные <math>U_{ном}=250 \text{ В}</math>, <math>I_{ном}=1A</math>, <math>R_w=5 \text{ кОм}</math> количество делений на шкале – <math>50</math>.</p> <p>Прибор включён с добавочным сопротивлением <math>R_d=15 \text{ кОм}</math>. Определить цену деления.</p> <p>Нагрузка с номинальным сопротивлением <math>125 \text{ Ом}</math> подключена к источнику постоянного напряжения <math>50 \text{ В}</math> с внутренним сопротивлением <math>1,2 \text{ Ом}</math>. Рассчитать относительную погрешность, вносимую вольтметром с номинальным напряжением <math>200 \text{ В}</math> и током измерительного механизма <math>50 \text{ мА}</math>.</p>	
Владеть	методами и навыками использования приборов для измерения электриче-	<p>Перечень лабораторных работ:</p> <p>Измерения в цепях постоянного тока</p> <p>Измерения в цепях переменного тока</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	ских величин; владеть методикой обработки полученных результатов измерений с соответствием с нормативной документацией; принципами и методами поверки и калибровки. Навыками метрологической деятельности на предприятии.	Измерение параметров электрических цепей	
Знать	Методику применения экспериментальных технологий в электроэнергетической и электротехнической деятельности.	<p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:  <i>В чем отличия программ и проектов? Как они связаны между собой?</i>  <i>Определите, какие виды деятельности из списка относятся к проектам, а какие — нет. В этом списке некоторые виды деятельности могут быть при определенных условиях оценены как проекты:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) создание нового продукта;</li> <li>2) реорганизация структуры фирмы;</li> <li>3) разработка нового транспортного средства;</li> <li>4) строительство склада;</li> <li>5) проведение выборной компании партии;</li> <li>6) внедрение системы автоматического учета на складе;</li> <li>7) переезд в новый офис;</li> <li>8) организация празднования юбилея шефа.</li> </ol> <p><i>Каковы эти условия?</i>  <i>Назовите и охарактеризуйте стадии и фазы жизненного цикла проекта.</i>  <i>Назовите две-три особенности управления проектами. Если эти особенности будут применяться в управлении повседневными операциями, как это скажется на его эффективности?</i>  <i>Представьте себе команду, в которой люди вознаграждаются исключительно за то, насколько они хорошо следуют правилам, а не за достижение конкретных целей и ответьте на вопросы:</i></p>	Проектная деятельность

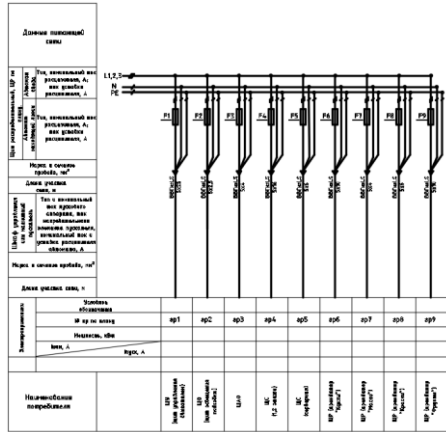
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• что и почему произошло бы с качеством работы?</li> <li>• с какими проблемами столкнулся бы руководитель проекта, чем в этих условиях занимался бы он прежде всего?</li> </ul> <p>Подумайте, что вы считаете наибольшими достижениями человечества за последние десять лет. Посмотрите на эти достижения с точки зрения понятия «проект». Какие из них являются результатом успешного осуществления проекта?</p> <p>Приведите пример программы, направленной на профилактику заболеваний, осуществляемой администрацией некоторой области. В рамках каких проектов будет реализовываться эта программа?</p> <p>Приведите примеры проекта в производственной фирме, который является одновременно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• внутренним и научно-исследовательским;</li> <li>• новаторским и монопроектом;</li> <li>• долгосрочным строительным.</li> </ul> <p>Приведите примеры проекта, осуществляемого по заказу мэрии небольшого города, который является одновременно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• нетехническим и мультипроектом;</li> <li>• инновационным и строительным.</li> </ul> <p>Приведите один-два примера связи целей проекта и функциональных целей организации (отдела). Через какие цели организации они могут быть согласованы, а достижение их скоординировано?</p> <p>Могут ли конфликтовать цели проекта и цели отдела, задействованного для выполнения этого проекта? Если могут, то какие меры необходимо предпринять для сглаживания такого рода конфликтов? Поясните свое мнение примерами.</p> <p>Фирма, выпускающая недорогие бытовые холодильники, разработала стратегию, предполагающую освоить выпуск моделей, по своим функциональным и ценовым характеристикам относящихся к премиум-классу. Составьте список проектов, которые вы рекомендовали бы реализовать фирме для успешного осуществления своего стратегического плана.</p> <p>Мы знаем, что стратегический менеджмент представляет собой определенную последовательность шагов, а каждый шаг представляет собой некоторый набор (систему) действий. Приведите примеры проектов, которые, по вашему мнению, соответствуют шагам стратегического менеджмента.</p> <p>Перечислите основные элементы ближнего и дальнего окружения проектов. Как связана сфера деятельности проекта с его окружением? Приведите примеры такой связи.</p> <p>Представьте себе, что вам предложили возглавить проект по изменению системы премирования персонала швейного цеха фабрики. Какие элементы внутреннего окружения проекта будут на него воздействовать наи-</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>более интенсивно? Что можно сказать о воздействии на проект такого, например, фактора, как стиль руководства?</p> <p>Перечислите методы исследования проектной среды и дайте им краткую характеристику.</p> <p>Для проектов какого типа предвидение является наиболее ценным методом оценки проектной среды? Приведите пример.</p> <p>5. Если фирма работает в области мобильной связи в некотором регионе, то правильно сделанное предвидение, относительно того, когда технология 4G начнет проникать в регион, может оказаться решающим для поддержания конкурентоспособности фирмы. Согласны ли вы с этим утверждением, или нет? Приведите аргументы.</p> <p>Воздействие различных стейкхолдеров на проект различается. Предложите методы оценки силы такого воздействия.</p> <p>Перечислите категории и соответствующие функции стейкхолдеров проекта. Чем определяется усиление или ослабление значения тех или иных категорий стейкхолдеров для завершения проекта?</p>	
Уметь	Проводить анализ выполненных проектов экспериментальных исследований посредством экспертной оценки.	<p>Примерные практические задания к зачёту:</p> <p>Управление проектной деятельностью при выполнении учебного проекта по дисциплине «Электрические машины» (5 семестр)</p> <p>Управление проектной деятельностью при выполнении курсовых работ по дисциплинам «Теория автоматического управления», «Силовая электроника» (6 семестр)</p> <p>Управление проектной деятельностью при выполнении курсового проекта по дисциплине «Теория электропривода» (7 семестр)</p>	
Владеть	Технологиями, обеспечивающими реализацию проектной деятельности в области экспериментальных исследований.	<p>Перечень тем, предлагаемых студентам для подготовки докладов в рамках изучаемой дисциплины:</p> <p>Актуальность и перспективы развития проектного менеджмента.</p> <p>Основные этапы планирования проектной деятельности.</p> <p>Разработка целей и стратегии проекта.</p> <p>Сущность, структура и методы проектного анализа.</p> <p>Организация работ по анализу рисков.</p>	
Знат	средства и методы	Организация и планирование продвижения товара и пути его совершенствования.	Продвижен

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
Ь	<p>стимулирования сбыта продукции.</p> <p>Виды охранных документов интеллектуальной собственности</p> <p>основные шаги и правила государственной системы регистрации результатов научной деятельности</p>	<p>Средства и методы стимулирования сбыта продукции.</p> <p>Изобретательство. Изобретение.</p> <p>Изобретательство. Полезная модель.</p> <p>Государственная регистрация научных результатов.</p>	ие научной продукции
Уметь	<p>составлять пакет документов для регистрации программы ЭВМ</p> <p>составлять пакет документов для регистрации изобретения или полезной модели</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить 5 аналогов и прототип объекта</li> <li>2. Составить формулу изобретения</li> <li>3. Составить формулу полезной модели</li> <li>4. Определить области применения изобретения в соответствии с МПК</li> <li>5. Определить вектор развития устройства/технологии (дерево эволюции).</li> </ol>	
Владеть	<p>способами анализа патентной документации и проведения патентного поиска</p> <p>способами совершенствования профессиональных знаний и умений</p> <p>путем использования возможностей информационной</p>	<p>Производственный процесс и основные принципы его организации.</p> <p>Виды продвижения научной продукции на рынке.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	среды		
Знать	<p>Способы измерения геометрических размеров</p> <p>Устройство и принцип действия измерительных приборов</p> <p>Способы измерения электрических величин</p> <p>Схемы включения измерительных приборов</p> <p>Методику произведения экспериментов</p>	<p><b>Перечень вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерение геометрических размеров изделия</li> <li>2. Устройство и принцип действия амперметра</li> <li>3. Устройство и принцип действия вольтметра</li> <li>4. Устройство и принцип действия ваттметра</li> <li>5. Устройство и принцип действия счетчика электрической энергии</li> <li>6. Устройство и принцип действия мегаомера</li> <li>7. Способы измерения тока</li> <li>8. Способы измерения напряжения</li> <li>9. Способы измерения сопротивления</li> <li>10. Методику выполнения ПНР</li> </ol>	Основы технической эксплуатации и обслуживание электрического и электромеханического оборудования
Уметь	<p>Пользоваться измерительным инструментом</p> <p>Включать измерительные</p>	<p><b>Практические задания:</b></p> <p>Выполнить ПНР, а именно:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнить визуальный осмотр электроустановки</li> <li>2. Выполнить проверки непрерывности и качества контактных соединений защитных и заземляющих проводников</li> <li>3. Выполнить проверку сопротивления изоляции проводов, кабелей, обмоток электрических машин и аппаратов</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																									
	приборы в схему Оценивать показания Оформлять результаты экспериментов	4. Оформить результаты измерения в форме протокола проверки схемы электроустановки																																										
Владеть	Безопасными приемами работ с измерительным инструментом Приемами расширения пределов измерений	<p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b> Выполнить поиск и устранение неисправностей электроустановки с соблюдением требований по безопасному выполнению работ</p>  <p>The diagram shows a power distribution board with a main busbar at 11,2,2 kV. Below the busbar, there are 9 individual circuit breakers labeled P1 through P9. Each breaker is connected to a separate line. Below the diagram is a table with columns for breaker numbers (P1-P9) and rows for various electrical parameters.</p> <table border="1" data-bbox="1003 1045 1447 1185"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Наименование оборудования</th> <th colspan="9">Задание</th> </tr> <tr> <th>№ по схеме</th> <th>P1</th> <th>P2</th> <th>P3</th> <th>P4</th> <th>P5</th> <th>P6</th> <th>P7</th> <th>P8</th> <th>P9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Исполнит.</td> <td>Исполнит.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Дата, А</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Наименование оборудования	Задание									№ по схеме	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Исполнит.	Исполнит.										Дата, А										
Наименование оборудования	Задание																																											
	№ по схеме	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9																																		
Исполнит.	Исполнит.																																											
	Дата, А																																											
Знать	теории, принципы и технологии проведения экспериментальных исследований; особенности планирования экспериментов в техниче-	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем заключается различие полярных (дипольных) и неполярных (нейтральных) веществ? Что называется дипольным моментом молекулы и в каких единицах она измеряется?</li> <li>2. Что называется поляризацией диэлектрика? Как количественно оценивается поляризация диэлектрика? Что называется диэлектрической проницаемостью, диэлектрической восприимчивостью, поляризуемостью частицы</li> <li>3. Как классифицируются диэлектрики по вида поляризации?</li> <li>4. В чем заключается различие диэлектриков, полупроводников и проводников с точки зрения зонной теории твердых тел</li> </ol>	Материаловедение и технология конструктивных материалов																																									

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	ских объектах; методику применения экспериментальных технологий в электроэнергетической и электротехнической деятельности; классификацию и свойства металлов и сплавов, основных защитных материалов, композиционных материалов; методы измерения параметров и определения свойств проводников, полупроводников и диэлектриков.	<p>5. В каких единицах измеряется удельное объемное сопротивление и удельная объемная проводимость различных электротехнических материалов?</p> <p>6. Почему у твердых диэлектриков учитывается не только объемная, но и поверхностная проводимость? От каких факторов зависит последняя?</p> <p>7. Что называется влажностью, гигроскопичностью, смачиваемостью, влагопроницаемостью электроизоляционных материалов? Какое практическое значение имеют эти характеристики?</p> <p>8. Что называется нагревостойкостью электроизоляционных материалов? Каково ее практическое значение?</p> <p>9. Какое практическое значение имеет теплопроводность электроизоляционных материалов? В каких единицах измеряется удельная теплопроводность?</p> <p>10. Какие газы находят применение в электрической изоляции?</p> <p>11. Каково влияние химического состава газов на их электрическую прочность?</p> <p>12. От каких факторов зависит электрическая прочность воздуха?</p> <p>13. В чем заключается различие между тепловым и электрическим пробоем диэлектрика ?</p> <p>14. Какова зависимость электрической прочности газов от расстояния между электродами и от формы последних?</p> <p>15. Чем отличаются органические диэлектрики от неорганических?</p> <p>16. Какие вещества называются полимерами? В чем заключаются различия линейных и пространственных полимеров?</p>	
Уметь	выделять основные цели задачи экспериментальных исследований; проводить экспериментальные исследования в процессе изучения свойств проводников, полупроводников и диэлектриков; способами оценива-	<p>Перечень тем семинарских занятий:</p> <p>Типы кристаллических решеток (ОЦК, ГЦК, ГПУ). Аллотропия и дефекты кристаллических решеток. Кристаллизация металлов.</p> <p>Металлические сплавы и их свойства. Диаграмма «Железо-Углерод».</p> <p>Деформация и ее виды. Механические свойства металлов (твердость, прочность, пластичность, ударная вязкость) и способы их измерений.</p> <p>Основные свойства металлических проводников (электропроводность, теплопроводность, теплоемкость, температурный коэффициент удельного сопротивления, температурный коэффициент линейного расширения).</p> <p>Материалы высокой проводимости (алюминий, медь, серебро и их сплавы).</p>	

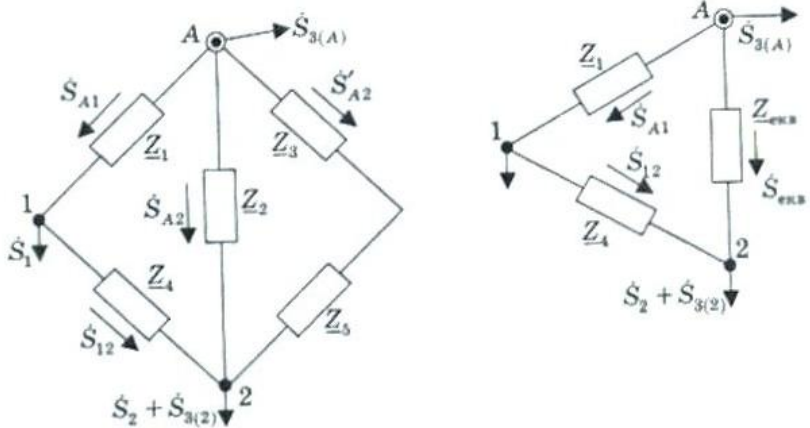
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>																																																																																																																																																																																								
	ния значимости и практической пригодности полученных результатов.																																																																																																																																																																																										
Владеть	практическими навыками планирования экспериментов при изучении свойств проводников, полупроводников и диэлектриков; методами проведения экспериментальных исследований материалов, применяемых в электротехнике; способами применения основных конструкционных и электротехнических материалов, используемых в электротехнике.	<p>Примеры заданий</p> <p>Определите разрушающее напряжение при растяжении опытного образца с площадью поперечного сечения до испытания 10 см<sup>2</sup>, если разрушающее усилие при растяжении образца материала составляет 200 Н.</p> <p>Решение:</p> <table border="1" data-bbox="824 671 1637 842"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Ответ:</p> <p>Определите площадь поперечного сечения образца до испытания, если известно, что разрушающее усилие при растяжении опытного образца равно 200 Н, а разрушающее напряжение при растяжении этого образца составляет 3000 Н/м<sup>2</sup>.</p> <p>Решение:</p> <table border="1" data-bbox="824 991 1637 1161"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>																																																																																																																																																																																									
<b>Знать</b>	назначение, условные обозначения, основные параметры основных полупроводниковых приборов; назначение, условные обозначения,	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <p>Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки выпрямительных диодов.</p> <p>Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки стабилитронов.</p> <p>Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки биполярных транзисторов.</p> <p>Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры полевых</p>	Основы информационной электроники																																																																																																																																																																																								

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>основные параметры базовых логических элементов; назначение, условные обозначения, преобразователей кодов, коммутаторов, сумматоров, компараторов; назначение, условные обозначения, триггеров, счетчиков импульсов, регистров; принципы функционирования микропроцессоров и микропроцессорных систем информационных систем</p>	<p>транзисторов с управляющим р-п переходом.  Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки полевых транзисторов с изолированным затвором и индуцированным каналом.  Динамический режим работы биполярного транзистора в схеме с ОЭ.  Динамический режим работы полевого транзистора с управляющим переходом.</p>	
<b>Уметь</b>	<p>выбирать электронное оборудование для реализации поставленных задач; применять электронные цифровые устройства для выполнения типовых профессиональных задач; использовать электронное оборудова-</p>	<p>Перечень лабораторных работ:  «Исследование характеристик полупроводниковых диодов и устройств на их основе»  «Исследование характеристик тиристора и управляемого выпрямителя»  «Исследование характеристик биполярного транзистора»  «Исследование характеристик полевого транзистора»</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	ние в соответствии с его назначением и его возможностями.		
<b>Владеть</b>	методами и навыками использования электронных промышленных устройств; приёмами работы с аналоговыми и цифровыми электронными устройствами; методикой обработки результатов, полученных при работе электронных цифровых устройств;	Перечень лабораторных работ: «Изучение работы цифровых логических элементов и комбинационных логических схем» «Изучение работы цифровых автоматов»	
Знать	Назначение и виды экспериментальных исследований в подготовке к выполнению проектных работ в области электроснабжения Содержание экспериментальных исследований в подготовке к выполнению проектных работ в области электроснабжения	Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамена):  Обобщенное уравнение состояния электрической сети. Схема замещения электрической сети; расчет ее параметров. Направленный граф электрической сети и его элементы. Матрица коэффициентов распределения токов, ее составление и применение. Матрица контурных сопротивлений; ее составление и применение. Первая матрица инценденций M; ее составление и применение. Вторая матрица инценденций N; ее составление и применение. Матрица узловых проводимостей; ее составление и применение. Независимые токи в схемах замещения. Независимые падения напряжения в схеме замещения электрической сети. Применение метода Гаусса-Зейделя в расчетах электрических сетей.	Математические задачи энергетики и применение ЭВМ



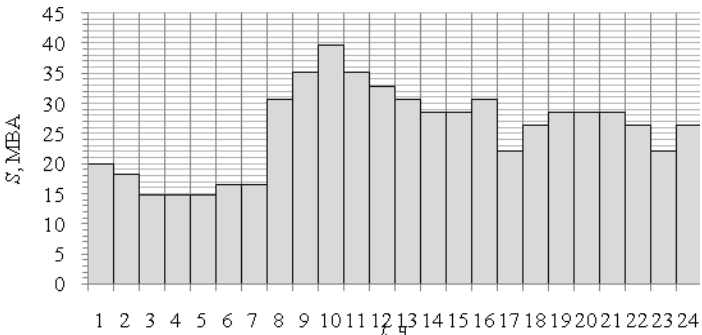
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	троснабжения	<p>Направленный граф замкнутой электрической сети и его элементы.  Дерево и хорды направленного графа.  Применение узловых уравнений в расчетах электрических сетей.  Прямой метод расчета замкнутой электрической системы.  Применение контурных уравнений в расчетах электрических сетей.</p>	
Уметь	<p>Выделять необходимые результаты экспериментальных исследований при подготовке и планировании проектных работ в области электроснабжения  Использовать результаты экспериментальных исследований при подготовке и планировании проектных работ в области электроснабжения  Аргументировано обосновывать результаты экспериментальных исследований при подготовке к выполнению проектных работ в области электроснабжения</p>	<p>Примерные практические задания для промежуточной аттестации (экзамена):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычертить направленный граф разомкнутой электрической сети по его матрице коэффициентов токораспределения:  <math display="block">C_P = \begin{pmatrix} -1 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 \\ 0 &amp; -1 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 \\ 0 &amp; 0 &amp; -1 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 \\ 1 &amp; 1 &amp; 0 &amp; -1 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 \\ 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; -1 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 \\ 0 &amp; 0 &amp; 1 &amp; 0 &amp; 0 &amp; -1 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 \\ 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 1 &amp; 0 &amp; 0 &amp; -1 &amp; 0 &amp; 0 \\ 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 1 &amp; 0 &amp; 1 &amp; -1 &amp; 1 \\ 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 1 &amp; 0 &amp; 0 &amp; -1 \end{pmatrix};</math> </li> <li>2. Рассчитать параметры установившегося режима сложноразомкнутой электрической сети методом Гаусса-Зейделя.</li> </ol>	

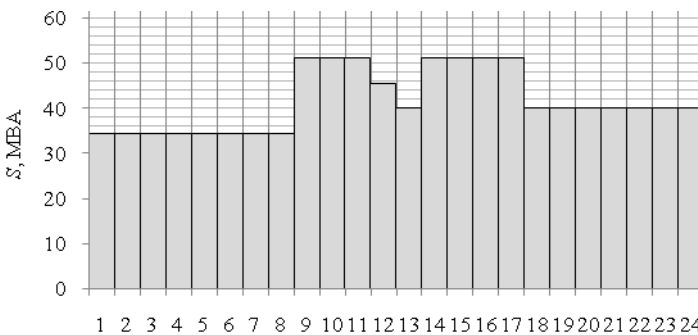
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																																																												
																																																																																																															
Владеть	<p>Навыками обобщения результатов экспериментальных исследований в подготовке к выполнению проектных работ в области электроснабжения</p> <p>Способами оценивания значимости и практической пригодности результатов экспериментальных исследований при подготовке и планировании проектных работ в области электроснабжения</p>	<p>Примерное задание на курсовую работу (третий раздел):</p> <p>Выполнить статистическую обработку графиков электрических нагрузок по узлам электрической сети:</p> <table border="1" data-bbox="515 957 1489 1404"> <tbody> <tr> <td>P</td> <td>82.44M</td> <td>78.37M</td> <td>75.49M</td> <td>70.47M</td> <td>68.40M</td> <td>67.05M</td> <td>66.21M</td> <td>65.13M</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>65.19M</td> <td>66.54M</td> <td>68.75M</td> <td>70.88M</td> <td>74.82M</td> <td>77.68M</td> <td>78.96M</td> <td>79.50M</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>81.74M</td> <td>85.60M</td> <td>90.48M</td> <td>93.34M</td> <td>95.72M</td> <td>96.56M</td> <td>96.83M</td> <td>97.22M</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>96.46M</td> <td>97.34M</td> <td>95.85M</td> <td>84.72M</td> <td>78.68M</td> <td>91.63M</td> <td>91.53M</td> <td>91.05M</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>91.87M</td> <td>91.24M</td> <td>90.01M</td> <td>90.50M</td> <td>91.78M</td> <td>97.77M</td> <td>102.83M</td> <td>106.98M</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>112.77M</td> <td>116.34M</td> <td>116.56M</td> <td>113.61M</td> <td>109.02M</td> <td>101.74M</td> <td>94.69M</td> <td>88.31M</td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>29.39M</td> <td>29.32M</td> <td>29.46M</td> <td>29.60M</td> <td>29.13M</td> <td>29.28M</td> <td>29.01M</td> <td>29.12M</td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>29.43M</td> <td>29.53M</td> <td>29.49M</td> <td>29.76M</td> <td>29.86M</td> <td>29.46M</td> <td>29.57M</td> <td>29.58M</td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>29.80M</td> <td>29.81M</td> <td>29.65M</td> <td>29.68M</td> <td>29.55M</td> <td>29.80M</td> <td>29.66M</td> <td>29.76M</td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>29.80M</td> <td>29.77M</td> <td>29.75M</td> <td>29.84M</td> <td>29.58M</td> <td>29.47M</td> <td>29.49M</td> <td>29.21M</td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>29.20M</td> <td>29.20M</td> <td>29.47M</td> <td>29.32M</td> <td>29.46M</td> <td>29.01M</td> <td>29.42M</td> <td>29.39M</td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>29.61M</td> <td>29.71M</td> <td>29.62M</td> <td>29.51M</td> <td>29.60M</td> <td>29.44M</td> <td>29.50M</td> <td>29.09M</td> </tr> </tbody> </table>	P	82.44M	78.37M	75.49M	70.47M	68.40M	67.05M	66.21M	65.13M	P	65.19M	66.54M	68.75M	70.88M	74.82M	77.68M	78.96M	79.50M	P	81.74M	85.60M	90.48M	93.34M	95.72M	96.56M	96.83M	97.22M	P	96.46M	97.34M	95.85M	84.72M	78.68M	91.63M	91.53M	91.05M	P	91.87M	91.24M	90.01M	90.50M	91.78M	97.77M	102.83M	106.98M	P	112.77M	116.34M	116.56M	113.61M	109.02M	101.74M	94.69M	88.31M	Q	29.39M	29.32M	29.46M	29.60M	29.13M	29.28M	29.01M	29.12M	Q	29.43M	29.53M	29.49M	29.76M	29.86M	29.46M	29.57M	29.58M	Q	29.80M	29.81M	29.65M	29.68M	29.55M	29.80M	29.66M	29.76M	Q	29.80M	29.77M	29.75M	29.84M	29.58M	29.47M	29.49M	29.21M	Q	29.20M	29.20M	29.47M	29.32M	29.46M	29.01M	29.42M	29.39M	Q	29.61M	29.71M	29.62M	29.51M	29.60M	29.44M	29.50M	29.09M	
P	82.44M	78.37M	75.49M	70.47M	68.40M	67.05M	66.21M	65.13M																																																																																																							
P	65.19M	66.54M	68.75M	70.88M	74.82M	77.68M	78.96M	79.50M																																																																																																							
P	81.74M	85.60M	90.48M	93.34M	95.72M	96.56M	96.83M	97.22M																																																																																																							
P	96.46M	97.34M	95.85M	84.72M	78.68M	91.63M	91.53M	91.05M																																																																																																							
P	91.87M	91.24M	90.01M	90.50M	91.78M	97.77M	102.83M	106.98M																																																																																																							
P	112.77M	116.34M	116.56M	113.61M	109.02M	101.74M	94.69M	88.31M																																																																																																							
Q	29.39M	29.32M	29.46M	29.60M	29.13M	29.28M	29.01M	29.12M																																																																																																							
Q	29.43M	29.53M	29.49M	29.76M	29.86M	29.46M	29.57M	29.58M																																																																																																							
Q	29.80M	29.81M	29.65M	29.68M	29.55M	29.80M	29.66M	29.76M																																																																																																							
Q	29.80M	29.77M	29.75M	29.84M	29.58M	29.47M	29.49M	29.21M																																																																																																							
Q	29.20M	29.20M	29.47M	29.32M	29.46M	29.01M	29.42M	29.39M																																																																																																							
Q	29.61M	29.71M	29.62M	29.51M	29.60M	29.44M	29.50M	29.09M																																																																																																							

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	Методиками выполнения экспериментальных исследований при подготовке и планировании проектных работ в области электроснабжения		
Знать	основные понятия и определения теории эксперимента; базовые методики планирования и подготовки экспериментальных исследований; базовые методики проведения экспериментальных исследований.	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <p>Что послужило основой возникновения техники высоких напряжений ТВН?</p> <p>Почему для передачи электрической энергии на большие расстояния используют повышенное напряжение?</p> <p>Какие четыре раздела изучает курс ТВН?</p> <p>Какие три вида изоляции используют в высоковольтном оборудовании?</p> <p>Дайте определение внешней и внутренней изоляции для высоковольтного оборудования.</p> <p>Для каких целей служит диэлектрик?</p> <p>Какое поле создается между изолируемыми электродами?</p> <p>Что означает электрическая прочность диэлектрика?</p> <p>Что означает пробивное напряжение диэлектрика?</p> <p>Что означает полный, неполный и частичный пробой диэлектрика?</p> <p>Назовите три формы электрического поля.</p> <p>Приведите пример однородного поля.</p> <p>Приведите пример слабо неоднородного поля.</p> <p>Приведите пример резко неоднородного поля.</p> <p>Что характеризует коэффициент неоднородности <math>K_n</math> электрического поля? Как это коэффициент рассчитать?</p> <p>Как рассчитать среднюю напряженность электрического поля между электродами?</p> <p>От чего зависит максимальная напряженность электрического поля между электродами?</p> <p>Запишите формулу для вычисления максимальной напряженности электрического поля коаксиального кабеля.</p> <p>Дайте расшифровку введенным обозначениям.</p> <p>Запишите формулу для вычисления средней напряженности электрического поля коаксиального кабеля. Дайте расшифровку введенным обозначениям.</p> <p>Запишите формулу для вычисления коэффициент неоднородности <math>K_n</math> электрического поля коаксиального кабе-</p>	Техника высоких напряжений

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>ля. Дайте расшифровку введенным обозначениям.  Чему равно значение коэффициента неоднородности <math>K_n</math> электрического поля для однородного, слабо неоднородного и резко неоднородного полей?  Назовите две системы электродов, создающие электрическое поле. Дайте им характеристику.  Дайте определение симметричной системе электродов.  Дайте определение несимметричной системе электродов.  При отсутствии внешнего электрического поля, в каком состоянии находятся частицы газа?  Как рассчитать среднюю длину <math>\lambda</math> свободного пробега частицы газа? Назовите три фактора, которые оказывают существенное влияние на <math>\lambda</math>.  Как влияет давление газа на среднюю длину <math>\lambda</math> свободного пробега частицы газа?  Как влияет температура газа на среднюю длину <math>\lambda</math> свободного пробега частицы газа?  Какое состояние атома называется устойчивым, т. е. нормальным?  Какое состояние атома называется возбужденным?</p>	
Уметь	<p>производить выбор методики для планируемых экспериментальных исследований;  применять конкретную экспериментальную методику для проводимого исследования;  адаптировать новые методики проведения экспериментальных исследований.</p>	<p>Примерное практическое задание для зачета:  Многослойная изоляция состоит из двух слоев различных диэлектрических материалов. Материал первого слоя имеет относительную диэлектрическую проницаемость <math>\epsilon_1</math> и удельную проводимость <math>\gamma_1</math>. Материал второго слоя – соответственно <math>\epsilon_2</math> и <math>\gamma_2</math>. Толщина первого и второго слоя диэлектриков <math>d_1</math> и <math>d_2</math>, площадь электродов - <math>S</math>.  Задание. Начертить один из вариантов схемы замещения двухслойной изоляции и рассчитать ее параметры. Определить степень увлажнения изоляции, считая, что причиной ее неоднородности является ее увлажнение.</p>	
Владеть	<p>навыками планирования экспериментальных исследований;</p>	<p>Примерное практическое задание для зачета:  В силовом трансформаторе происходит тепловое старение его внутренней изоляции под действием повышенной температуры.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>навыками подготовки экспериментальных исследований;</p> <p>навыками проведения экспериментальных исследований.</p>	<p>Изоляция трансформатора рассчитана на срок службы равный <math>T_{из}</math>, при значении воздействующего напряжения <math>U</math>, рабочей температуре <math>T_n</math>, допустимой для данного класса нагревостойкости изоляции, и при отсутствии частичных разрядов.</p> <p>Задание. Построить график расчетного срока службы изоляции при температуре <math>T_n</math>, соответствующей классу изоляции, а также при температурах, превышающих допустимую рабочую температуру на 5; 10; 25 и 50 %.</p>	
Знать	<p>Принцип действия изучаемого оборудования.</p> <p>Оборудование, необходимое для проведения экспериментов.</p> <p>Способы получения экспериментальных данных.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация электрических станций и подстанций.</li> <li>2. Технологический процесс конденсационной электростанции.</li> <li>3. Особенности конденсационных и теплофикационных электростанций.</li> <li>4. Технологический процесс теплофикационной электростанции.</li> <li>5. Классификация, особенности и принцип работы ГЭС.</li> <li>6. Графики нагрузки электростанций и потребителей.</li> <li>7. Номинальные токи и напряжения оборудования.</li> <li>8. Режимы работы оборудования.</li> <li>9. Конструктивное исполнение синхронных генераторов.</li> <li>10. Номинальные параметры синхронных генераторов.</li> <li>11. Параллельная работа синхронных генераторов.</li> <li>12. Системы охлаждения синхронных генераторов.</li> <li>13. Системы возбуждения синхронных генераторов.</li> <li>14. Автоматическое гашение поля.</li> <li>15. Режимы работы синхронных генераторов.</li> <li>16. Классификация трансформаторов.</li> <li>17. Конструктивное исполнение трансформаторов.</li> <li>18. Параллельная работа трансформаторов.</li> </ol>	Электрические станции и подстанции
Уметь	<p>Приобретать знания в области функционирования электроустановок на основе экспериментальных исследований.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбрать и проверить кабельную линию для присоединения асинхронного электродвигателя. Расчетное значение периодической слагающей тока короткого замыкания в начальный момент времени составляет 7,19 кА. Номинальные параметры двигателя:  <math>R_{ном}=1250</math> кВт; <math>U_{ном}=6</math> кВ; <math>\cos\phi_{ном}=0,85</math>; <math>\eta_{ном}=94\%</math>.</li> <li>2. Распределительное устройство подстанции напряжением 10 кВ предполагается выполнить жесткими шинами</li> </ol>	

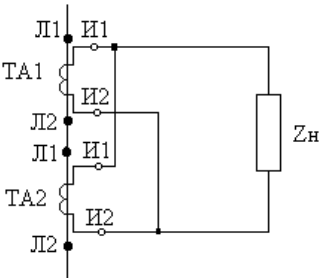
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																		
	<p>Выделять основные факторы, влияющие на результат эксперимента.</p> <p>Объяснять результаты, полученные в ходе эксперимента.</p>	<p>прямоугольного сечения 60×8 мм<sup>2</sup>. Осуществить выбор и проверку опорных изоляторов для указанной шинной конструкции при расстоянии между фазами ошиновки <math>a=300</math> мм, длине полосы <math>l=750</math> мм, ударном значении тока короткого замыкания <math>i_{уд}=37</math> кА.</p> <p>3. На подстанции, график нагрузок которой показан на рисунке, предполагается установка трансформаторов 2×ТРДН-25000/110. Проверить данный трансформатор по нагрузочной способности, при условии, что 30% потребителей подстанции относятся к III категории по надежности электроснабжения, а для компенсации реактивной мощности используются два синхронных двигателя мощностью 1250 кВт и 6 компенсирующих устройств типа КУ-10,5-1800 и два компенсирующих устройства типа КУ-10,5-900.</p>  <table border="1" data-bbox="537 730 1236 1066"> <caption>Estimated data from the load chart</caption> <thead> <tr> <th>Hour (t, ч)</th> <th>Load (S, MVA)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>20</td></tr> <tr><td>2</td><td>18</td></tr> <tr><td>3</td><td>15</td></tr> <tr><td>4</td><td>15</td></tr> <tr><td>5</td><td>15</td></tr> <tr><td>6</td><td>16</td></tr> <tr><td>7</td><td>16</td></tr> <tr><td>8</td><td>31</td></tr> <tr><td>9</td><td>35</td></tr> <tr><td>10</td><td>40</td></tr> <tr><td>11</td><td>35</td></tr> <tr><td>12</td><td>33</td></tr> <tr><td>13</td><td>31</td></tr> <tr><td>14</td><td>28</td></tr> <tr><td>15</td><td>28</td></tr> <tr><td>16</td><td>31</td></tr> <tr><td>17</td><td>22</td></tr> <tr><td>18</td><td>26</td></tr> <tr><td>19</td><td>28</td></tr> <tr><td>20</td><td>28</td></tr> <tr><td>21</td><td>28</td></tr> <tr><td>22</td><td>26</td></tr> <tr><td>23</td><td>22</td></tr> <tr><td>24</td><td>26</td></tr> </tbody> </table>	Hour (t, ч)	Load (S, MVA)	1	20	2	18	3	15	4	15	5	15	6	16	7	16	8	31	9	35	10	40	11	35	12	33	13	31	14	28	15	28	16	31	17	22	18	26	19	28	20	28	21	28	22	26	23	22	24	26	
Hour (t, ч)	Load (S, MVA)																																																				
1	20																																																				
2	18																																																				
3	15																																																				
4	15																																																				
5	15																																																				
6	16																																																				
7	16																																																				
8	31																																																				
9	35																																																				
10	40																																																				
11	35																																																				
12	33																																																				
13	31																																																				
14	28																																																				
15	28																																																				
16	31																																																				
17	22																																																				
18	26																																																				
19	28																																																				
20	28																																																				
21	28																																																				
22	26																																																				
23	22																																																				
24	26																																																				
Владелец	<p>Навыками работы с лабораторным оборудованием.</p> <p>Навыками снятия экспериментальных характеристик.</p> <p>Навыками обобщения экспериментальных данных.</p>	<p>1. На подстанции, график нагрузок которой показан на рисунке, предполагается установка трансформаторов 2×ТРДНС-40000/35. Проверить данный трансформатор по нагрузочной способности, при условии, что 20% потребителей подстанции относятся к III категории по надежности электроснабжения, а для компенсации реактивной мощности используются шесть синхронных двигателей мощностью по 800 кВт и 4 компенсирующих устройства типа КУ-10,5-2250.</p>																																																			

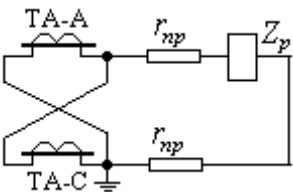
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		 <p data-bbox="515 750 1859 790">Справочные материалы для оценки нагрузочной способности трансформаторов выдаются преподавателем.</p> <p data-bbox="515 821 1926 965">2. Проверить возможность включения на параллельную работу силовых трансформаторов ТРДН-25000/110, напряжения короткого замыкания которых по заводским данным составляют 9,89% и 10,4%, вторичные напряжения в режиме холостого хода при подаче на первичную обмотку напряжения 115 кВ составляют по результатам приемо-сдаточных испытаний 10,45 кВ и 10,51 кВ.</p> <p data-bbox="515 997 1915 1101">3. Выбрать и проверить выключатель 10 кВ в цепи силового трансформатора типа ТРДН-25000/110 двухтрансформаторной понизительной подстанции, если расчетные токи короткого замыкания от энергосистемы на стороне 10 кВ подстанции равны:</p> $I_{п0} = 7,42 \text{ кА} ;$ $I_{пт} = 7,42 \text{ кА} ;$ $i_{а0} = 10,493 \text{ кА} ;$ $i_{ат} = 6,156 \text{ кА} ;$ $i_{уд} = 20,252 \text{ кА} .$	
Знат	Основные опреде-	<b>Перечень контрольных вопросов к экзамену</b>	Электроэзн

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
ь	<p>ления и понятия в электроэнергетических система.</p> <p>Основные методы исследований, используемых в расчетах электрических сетях.</p> <p>Основные нормы и правила при оформлении расчетно-графических работ.</p>	<p>1. Изоляция воздушных и кабельных ЛЭП. Габариты воздушных линий электропередачи. Механический расчет.</p> <p>2. Воздушные линии эл. передач. Конструктивное исполнение воздушных ЛЭП.</p> <p>3. Регулирование напряжения в электрических сетях изменением напряжения на шинах эл. станций.</p> <p>4. Кабельные линии. Способы прокладки.</p> <p>5. Схемы замещения линий электропередачи и трансформаторов. Расчет линий электропередачи по схеме замещения с учетом трансформаторов.</p> <p>6. Методы определения места повреждения кабелей</p> <p>7. Выбор сечений проводов и кабелей. Методы выбора.</p> <p>8. Режимы работы нейтрали в электрических сетях.</p>	<p>энергетические системы и сети</p>
Уметь	<p>Обсуждать способы и средства для эффективного решения задач;</p> <p>Распознавать эффективное решение от неэффективного;</p> <p>Выявлять типичные модели поставленных задач;</p> <p>Применять полученные знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;</p> <p>Анализировать параметры установленных эксплуа-</p>	<p>Решить задачу: Задача №1</p> <p>Определить параметры схемы замещения воздушной линии электропередачи номинальным напряжением 35 кВ протяженностью 21 км, выполненной на двух одноцепных П-образных опорах с горизонтальным расположением проводов, район по гололеду 2. На линии подвешены провода марки АС-95/16. Вычертить схему замещения рассматриваемой линии. Проверить выдержит ли данная линия нагрузку <math>S=21+j11</math> МВА. Подсчитать потери мощности и напряжения в линии.</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>тационных режимов            Рассчитывать допустимые нагрузки оборудования электрических сетей в нормальных и аварийных режимах</p>		
Владеть	<p>Навыками расчета допустимых нагрузок оборудования электрических сетей в нормальных и аварийных режимах            Навыками определения параметров установившихся эксплуатационных режимов.</p>	<p>Содержание курсового проекта            В курсовом проекте проектируется местная электрическая сеть, согласно заданию. Назначение курсового проекта состоит в усвоении методов расчета разомкнутых и замкнутых местных электросетей, выбора сечений проводов и кабелей, определении мощности и распределения компенсирующих устройств, технико-экономических расчетов электрических сетей, способов регулирования напряжения.            Курсовой проект включает пояснительную записку объемом до 50 стр. и графическую часть.            На работу над курсовым проектом отводится 59 час. самостоятельной работы.            Курсовой проект содержит следующие разделы:            1. Выбор номинального напряжения и конфигурации сети.            2. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов понизительных подстанций, их проверка по нагрузочной способности.            3. Выбор воздушных линий электропередачи.            4. Выбор коммутационных аппаратов и схемы подключения подстанции к сети.            5. Выбор рационального варианта электрической сети.            6. Расчет технико-экономических показателей вариантов электрической сети.            7. Уточненный расчет принятого варианта электрической сети.            8. Выбор компенсирующих устройств.            9. Выполнение листа графической части проекта.</p>	
Знать	<p>виды экспериментальных исследований в подготовке к выполнению проектных работ в области защиты</p>	<p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамена):            .Кривые предельной кратности трансформаторов тока. Выбор и проверка трансформаторов тока для релейной защиты.            Виды повреждений в сетях с изолированной и компенсированной нейтралью.            Виды ненормальных режимов в системах электроснабжения и характеристика влияние их на работу электрооборудования.</p>	Релейная защита и автоматизация электроэнергети-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>электроустановок</p> <p>назначение экспериментальных исследований в подготовке к выполнению расчетных работ в области защиты и автоматики элементов систем электроснабжения</p> <p>содержание экспериментальных исследований в подготовке к выполнению расчетных работ в области защиты и автоматики элементов систем электроснабжения</p>	<p>Максимальная токовая защита. Принцип действия, выбор параметров срабатывания.</p> <p>Выдержки времени МТЗ. Степень селективности. Согласование выдержек времени максимальных токовых защит.</p> <p>Максимальная токовая защита нулевой последовательности в сети с заземленной нейтралью. Назначение, принцип действия, выбор параметров срабатывания.</p> <p>Силовые выключатели. Схемы управления выключателями. Принципы и требования к схемам управления выключателями.</p>	<p>ческих систем</p>
Уметь	<p>выделять необходимые результаты экспериментальных исследований при подготовке и планировании работ в области защиты и автоматики элементов систем электроснабжения</p> <p>использовать результаты экспериментальных иссле-</p>	<p>Примерные практические задания для промежуточной аттестации (экзамена):</p> <p>1. На рисунке показано параллельное соединение двух одинаковых трансформаторов тока на одной фазе. Показать, чему будет равна нагрузка, приходящаяся на каждый трансформатор тока.</p>  <p>Выведите расчётную формулу определения максимального расчётного сопротивления нагрузки трансформато-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>дований при подготовке и планировании работ в области защиты и автоматике элементов систем электроснабжения аргументировано обосновывать результаты экспериментальных исследований при подготовке к выполнению работ в области защиты и автоматике элементов систем электроснабжения</p>	<p>ров тока <math>Z</math> н.расч, соединенных на разность токов двух фаз (см.рис.), при двухфазном КЗ фаз А и С в месте установки защиты.</p> 	
Владеть	<p>навыками обобщения результатов экспериментальных исследований в подготовке к выполнению работ в области защиты и автоматике элементов систем электроснабжения способами оценивания значимости и практической пригодности результатов эксперимен-</p>	<p>Примерное задание на курсовую работу (раздел 2, 3)          Выполнить расчет параметров срабатывания РЗиА для следующих видов оборудования ГПП: силового трансформатора; отходящей кабельной линии; трансформатора собственных нужд; секционного выключателя; конденсаторной установки; высоковольтного двигателя.          Выполнить проверку выбранных трансформаторов тока по условиям работы с погрешностью не превышающей 10%.          Перечень лабораторных работ          Исследование максимальной токовой защиты цехового трансформатора.          Исследование продольной дифференциальной защиты силового трансформатора.          Исследование защит от однофазных КЗ на стороне НН цеховых трансформаторов.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>тальных исследований при подготовке и планировании работ в области защиты и автоматики элементов систем электроснабжения методиками выполнения экспериментальных исследований при подготовке и планировании работ в области защиты и автоматики элементов систем электроснабжения</p>		
Знать	<p>общие принципы формирования графиков электрических нагрузок по временным интервалам и отраслям; числовые характеристики электрических нагрузок для различных групп потребителей; методики расчета электрических нагрузок и проверки нагрузочной способности основных</p>	<p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамена):  По каким признакам классифицируются приемники электроэнергии в соответствии с ПУЭ?  В чем отличие между приемником и потребителем электроэнергии?  Назовите характерные электроприемники электроэнергии.  Что понимается под электрической нагрузкой?  Назовите основные физические величины, характеризующие график электрических нагрузок.  Дайте определение номинальной мощности  Как выбирается длительность интервала осреднения нагрузки?  Назовите показатели, характеризующие график электрических нагрузок.  Что такое коэффициент разновременности максимума нагрузки?  Назовите область применения метода коэффициента спроса.  Что такое «пиковая нагрузка?»  Что такое «реактивная мощность»?  Перечислите известные Вам методы определения расчетных электрических нагрузок. Укажите их достоинства, недостатки и область применения  В каких случаях можно применять методы удельного расхода электроэнергии и удельной плотности нагрузок?</p>	Электроснабжение

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																																																																																																																																																																																														
	элементов систем электроснабжения	<p>Какими показателями характеризуется реактивная мощность?            Назовите основные потребители реактивной мощности.            Какие источники реактивной мощности и компенсирующие устройства применяются на промышленных предприятиях?            Как учитывается компенсация реактивной мощности при выборе силовых трансформаторов 10/0,4 кВ?</p>																																																																																																																																																																																																																																															
Уметь:	<p>выбирать адекватную методику расчета и исходные (справочные) данные для определения расчетных электрических нагрузок и параметров типовых схем электроснабжения;            определять расчетные электрические нагрузки и режимные параметры систем электроснабжения по типовым данным и методикам.</p>	<p>Примерные практические задачи для промежуточной аттестации (экзамена):            Задача 1: определите электрические нагрузки методом коэффициента спроса</p> <p style="text-align: center;"><b>Ведомость электрических нагрузок завода.</b></p> <table border="1" data-bbox="533 635 1422 1189"> <thead> <tr> <th rowspan="2">№</th> <th rowspan="2">Наименование цеха</th> <th colspan="10">Установленная мощность цеха, кВт по вариантам</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Цех холодной прокатки</td> <td>4750</td> <td>4800</td> <td>4880</td> <td>4950</td> <td>5150</td> <td>4650</td> <td>4700</td> <td>4820</td> <td>4750</td> <td>5550</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Склад ГСМ</td> <td>145</td> <td>195</td> <td>205</td> <td>265</td> <td>290</td> <td>350</td> <td>380</td> <td>420</td> <td>450</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Цех горячей прокатки</td> <td>7600</td> <td>7650</td> <td>7700</td> <td>7740</td> <td>7800</td> <td>7850</td> <td>7900</td> <td>7960</td> <td>8150</td> <td>8200</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Слябинг</td> <td>1460</td> <td>1500</td> <td>1560</td> <td>1680</td> <td>1740</td> <td>1430</td> <td>1420</td> <td>1330</td> <td>1440</td> <td>1490</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Учебно-вспомогательные мастерские</td> <td>1390</td> <td>1560</td> <td>1580</td> <td>1550</td> <td>1600</td> <td>1610</td> <td>1620</td> <td>1650</td> <td>1690</td> <td>1700</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Насосная</td> <td>2200</td> <td>2290</td> <td>2250</td> <td>2360</td> <td>2480</td> <td>2690</td> <td>2780</td> <td>2260</td> <td>2630</td> <td>2280</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Насосная (бкВ)</td> <td>4420</td> <td>4330</td> <td>4450</td> <td>4500</td> <td>4480</td> <td>4550</td> <td>4620</td> <td>4810</td> <td>4120</td> <td>4100</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Заводоуправление</td> <td>120</td> <td>130</td> <td>150</td> <td>180</td> <td>200</td> <td>290</td> <td>300</td> <td>500</td> <td>600</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Ремонтно-механический цех</td> <td>950</td> <td>1000</td> <td>1300</td> <td>1560</td> <td>1400</td> <td>1250</td> <td>1330</td> <td>1660</td> <td>1440</td> <td>1110</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Цех жести</td> <td>8200</td> <td>8300</td> <td>8220</td> <td>8400</td> <td>8150</td> <td>8130</td> <td>8110</td> <td>8230</td> <td>8440</td> <td>8550</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Корпус вспомогательных служб (гл. энергетика)</td> <td>1300</td> <td>1390</td> <td>1450</td> <td>1480</td> <td>1500</td> <td>1510</td> <td>1620</td> <td>1350</td> <td>1480</td> <td>1520</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Станция нейтрализации</td> <td>890</td> <td>980</td> <td>1010</td> <td>1520</td> <td>930</td> <td>1080</td> <td>1210</td> <td>1320</td> <td>1110</td> <td>1100</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Отстойники</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>Компрессорная</td> <td>1130</td> <td>1150</td> <td>1190</td> <td>1140</td> <td>1120</td> <td>1180</td> <td>1140</td> <td>1190</td> <td>1150</td> <td>1155</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Компрессорная (бкВ)</td> <td>1200</td> <td>1330</td> <td>1450</td> <td>1500</td> <td>1480</td> <td>1550</td> <td>1620</td> <td>1810</td> <td>1120</td> <td>1100</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>Открытый склад</td> <td>120</td> <td>100</td> <td>120</td> <td>150</td> <td>140</td> <td>250</td> <td>200</td> <td>220</td> <td>210</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>Резервуар для <del>гидролиза</del></td> <td>150</td> <td>360</td> <td>250</td> <td>320</td> <td>380</td> <td>450</td> <td>290</td> <td>270</td> <td>310</td> <td>360</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>Открытая складская площадка</td> <td>300</td> <td>330</td> <td>350</td> <td>370</td> <td>390</td> <td>410</td> <td>520</td> <td>550</td> <td>560</td> <td>590</td> </tr> </tbody> </table> <p>Задача 2: Постройте картограмму и определите центр электрических нагрузок</p>	№	Наименование цеха	Установленная мощность цеха, кВт по вариантам										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	Цех холодной прокатки	4750	4800	4880	4950	5150	4650	4700	4820	4750	5550	2	Склад ГСМ	145	195	205	265	290	350	380	420	450	500	3	Цех горячей прокатки	7600	7650	7700	7740	7800	7850	7900	7960	8150	8200	4	Слябинг	1460	1500	1560	1680	1740	1430	1420	1330	1440	1490	5	Учебно-вспомогательные мастерские	1390	1560	1580	1550	1600	1610	1620	1650	1690	1700	6	Насосная	2200	2290	2250	2360	2480	2690	2780	2260	2630	2280		Насосная (бкВ)	4420	4330	4450	4500	4480	4550	4620	4810	4120	4100	7	Заводоуправление	120	130	150	180	200	290	300	500	600	400	8	Ремонтно-механический цех	950	1000	1300	1560	1400	1250	1330	1660	1440	1110	9	Цех жести	8200	8300	8220	8400	8150	8130	8110	8230	8440	8550	10	Корпус вспомогательных служб (гл. энергетика)	1300	1390	1450	1480	1500	1510	1620	1350	1480	1520	11	Станция нейтрализации	890	980	1010	1520	930	1080	1210	1320	1110	1100	12	Отстойники	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	Компрессорная	1130	1150	1190	1140	1120	1180	1140	1190	1150	1155		Компрессорная (бкВ)	1200	1330	1450	1500	1480	1550	1620	1810	1120	1100	14	Открытый склад	120	100	120	150	140	250	200	220	210	200	15	Резервуар для <del>гидролиза</del>	150	360	250	320	380	450	290	270	310	360	16	Открытая складская площадка	300	330	350	370	390	410	520	550	560	590	
№	Наименование цеха	Установленная мощность цеха, кВт по вариантам																																																																																																																																																																																																																																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																																																																																						
1	Цех холодной прокатки	4750	4800	4880	4950	5150	4650	4700	4820	4750	5550																																																																																																																																																																																																																																						
2	Склад ГСМ	145	195	205	265	290	350	380	420	450	500																																																																																																																																																																																																																																						
3	Цех горячей прокатки	7600	7650	7700	7740	7800	7850	7900	7960	8150	8200																																																																																																																																																																																																																																						
4	Слябинг	1460	1500	1560	1680	1740	1430	1420	1330	1440	1490																																																																																																																																																																																																																																						
5	Учебно-вспомогательные мастерские	1390	1560	1580	1550	1600	1610	1620	1650	1690	1700																																																																																																																																																																																																																																						
6	Насосная	2200	2290	2250	2360	2480	2690	2780	2260	2630	2280																																																																																																																																																																																																																																						
	Насосная (бкВ)	4420	4330	4450	4500	4480	4550	4620	4810	4120	4100																																																																																																																																																																																																																																						
7	Заводоуправление	120	130	150	180	200	290	300	500	600	400																																																																																																																																																																																																																																						
8	Ремонтно-механический цех	950	1000	1300	1560	1400	1250	1330	1660	1440	1110																																																																																																																																																																																																																																						
9	Цех жести	8200	8300	8220	8400	8150	8130	8110	8230	8440	8550																																																																																																																																																																																																																																						
10	Корпус вспомогательных служб (гл. энергетика)	1300	1390	1450	1480	1500	1510	1620	1350	1480	1520																																																																																																																																																																																																																																						
11	Станция нейтрализации	890	980	1010	1520	930	1080	1210	1320	1110	1100																																																																																																																																																																																																																																						
12	Отстойники	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																						
13	Компрессорная	1130	1150	1190	1140	1120	1180	1140	1190	1150	1155																																																																																																																																																																																																																																						
	Компрессорная (бкВ)	1200	1330	1450	1500	1480	1550	1620	1810	1120	1100																																																																																																																																																																																																																																						
14	Открытый склад	120	100	120	150	140	250	200	220	210	200																																																																																																																																																																																																																																						
15	Резервуар для <del>гидролиза</del>	150	360	250	320	380	450	290	270	310	360																																																																																																																																																																																																																																						
16	Открытая складская площадка	300	330	350	370	390	410	520	550	560	590																																																																																																																																																																																																																																						

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
			
Владеть:	<p>методиками и приемами анализа режимов электропотребления;</p> <p>математическим аппаратом и программным обеспечением для определения расчетных электрических нагрузок.</p>	<p>Примерное задание на курсовую работу (часть 1):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На основании ведомости электроприемников, составленной в ходе производственной практики, определить расчетные электрические нагрузки с применением специализированного программного обеспечения. Расчетные коэффициенты графиков нагрузок принять по справочной литературе.</li> <li>2. Для понизительных подстанций предприятия выполнить статистическую обработку графиков электрических нагрузок, полученных в ходе производственной практики. Определить коэффициенты использования, спроса и формы графика.</li> <li>3. По полученным расчетным данным оценить необходимость компенсации реактивной мощности. Рассчитать и выбрать компенсирующие устройства.</li> <li>4. Определить количество и мощность силовых трансформаторов с учетом расчетной нагрузки, категории по надежности электроснабжения и компенсации реактивной мощности.</li> </ol>	
Знать	<p>Основные определения и понятия в электроэнергетических системах.</p> <p>Основные методы исследований, используемых в рас-</p>	<p>Классификация и краткая характеристика электротехнологических процессов и установок.</p> <p>Классификация электротехнологических процессов сопротивления и краткая характеристика основных видов.</p> <p>Физические основы индукционного и диэлектрического нагрева.</p> <p>Классификация, общая характеристика и назначение установок электродугового нагрева</p> <p>Классификация электрической сварки. Общая характеристика видов сварки.</p> <p>Нормальный потенциал вещества.</p> <p>Выход вещества по току, по энергии.</p>	Электротехнологические установки

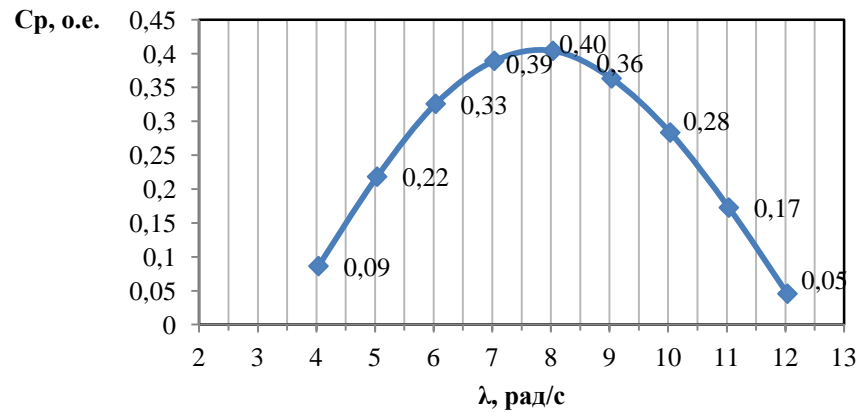
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	четах электрических сетях. Основные нормы и правила при оформлении расчетно графических работ.	Общие сведения об ультразвуке, свойства ультразвука. Системы освещения: общее, местное, комбинированное.	
Уметь	Обсуждать способы и средства для эффективного решения задач; Распознавать эффективное решение от неэффективного; Выявлять типичные модели поставленных задач; Применять полученные знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; Анализировать параметры установившихся эксплуатационных режимов Рассчитывать допустимые нагрузки оборудования электрических сетей в нормальных и ава-	<p>Решить задачи:</p> <p>1. Провести электрический расчет печей сопротивления согласно заданию преподавателя. Схемы включения ЭПС. Задача № 1</p> <p>Рассчитать размеры зигзагообразного нагревателя, изготовленного из материала прямоугольного сечения (<math>a</math> – толщина ленты, <math>b</math> – ширина ленты, <math>l</math> – длина ленты). Определить ток и плотность тока в нагревателе. Исходные данные: материал нагревателя – сплав X15H60. удельное сопротивление материала сплава в горячем состоянии (<math>t = 1000^{\circ}\text{C}</math>), <math>\rho_{\text{г}} = 1,216 \cdot 10^{-6}</math> Ом·м; мощность нагревателя <math>P = 150</math> кВт, линейное напряжение питающей сети <math>U_{\text{л}} = 380</math> В; допустимая удельная поверхностная мощность нагревателя <math>W_{\text{доп}} = 5 \cdot 10^4</math> Вт/м<sup>2</sup>. Дополнительная информация: стандартный ряд (по ГОСТу) размеров сечения лент (<math>a \times b</math>) в мм из сплава X16H60: 2,0 x 10; 1,5 x 15; 2,0 x 15; 2,2 x 20; 2,5 x 20; 3,0 x 20; 2,2 x 25; 2,5 x 25; 3,0 x 25; 2,2 x 30; 2,5 x 30; 3,0 x 30; 2,2 x 36; 2,5 x 36; 3,0 x 36; 2,2 x 40; 2,5 x 40; 3,0 x 40.</p> <p>Задача № 2</p> <p>Рассчитать длину и диаметр спирального проволочного открытого нагревателя для камерной печи сопротивления, определить ток и плотность тока в нагревателе. Исходные данные: мощность нагревателя <math>P = 100</math> кВт, линейное напряжение питающей сети <math>U_{\text{л}} = 380</math> В; нагреватель выполняется из сплава X15H60;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	рийных режимах	<p>удельное сопротивление материала сплава в горячем состоянии (<math>t = 900^{\circ}\text{C}</math>), <math>\rho_{\text{г}} = 1,2 \cdot 10^{-6} \text{ Ом}\cdot\text{м}</math>;  допустимая удельная поверхностная мощность нагревателя <math>W_{\text{доп}} = 2,5 \cdot 10^4 \text{ Вт/м}^2</math>.  Дополнительная информация:  стандартный ряд (по ГОСТу) диаметров в мм проволоки из сплава X16H60: 2,0; 2,2; 2,5; 2,8; 3,2; 3,6; 4,0; 4,5; 5,0; 5,6; 6,3; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0; 11,0; 12,0; 13,0; 14,0; 15,0; 16,0; 17,0; 18,0; 19,0; 20,0.</p> <p>2. Режим работы электрооборудования и схем электроснабжения индукционных канальных и тигельных печей.  3. Что характерно для графиков нагрузки печей сопротивления различного типа.  4. Каковы особенности потребления электроэнергии индукционными печами установками?</p>	
Владеть	<p>Навыками расчета допустимых нагрузок оборудования электрических сетей в нормальных и аварийных режимах  Навыками определения параметров установившихся эксплуатационных режимов.</p>	<p>1. Способы регулирования мощностью печей сопротивления.  2. Как разделяются основные типа электротехнологических установок по надежности электроснабжения.  3. Выбор оборудования ДСП и РТП на основе расчета режимов работы ДСП и РТП, электрический режим и рабочие характеристики печей.</p>	
Знать	<p>виды эксперимента; требования к факторам и функции цели;  виды планов проведения эксперимента;  алгоритм составления матрицы пла-</p>	<p>Вопросы для проведения зачета:  Полный факторный эксперимент. Кодирование факторов. Построение планов типа <math>2^n</math>. Матрица планирования ПФЭ <math>2^n</math>.  Основные свойства матрицы ПФЭ.  Вычисление коэффициентов регрессии в ПФЭ.  Проверка адекватности моделей ПФЭ.  Ортогональное центральное композиционное планирование (ОЦКП). Матрица планирования ОЦКП. Основные свойства. Обработка результатов ОЦКП.  Рототабельное центральное композиционное планирование (РЦКП).</p>	Введение в теорию эксперимента



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>нирования эксперимента; методы определения коэффициентов регрессионного уравнения, оценки их значимости и адекватности полученного уравнения.</p>	<p>Дробный факторный эксперимент (ДФЭ).  Планирование экстремального эксперимента.  Симплексный метод.  Метод наименьших квадратов.  Уравнение регрессии. Определение коэффициентов регрессии N-факторного эксперимента.  Регрессионный анализ. Проверка коэффициентов регрессии на значимость.  Проверка адекватности модели.  Оценка предсказательных свойств уравнения регрессии. Дисперсионный анализ.</p>	
Уметь	<p>составлять план полного факторного эксперимента типа <math>2^n</math>;  составлять план дробного факторного эксперимента типа <math>2^{n-k}</math>;  составлять план ортогонального центрального композиционного плана эксперимента;  рассчитывать коэффициенты регрессионного уравнения различной степени, оценивать их значимость и адекватность полученного уравнения.</p>	<p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить план ПФЭ <math>2^4</math> в безразмерном выражении и в натуральной размерности факторов по следующим параметрам плана:  <math>X_{10}=450</math> А; <math>X_{20}=20</math> кВт; <math>X_{30}=15</math> м; <math>X_{40}=220</math> кВ.  <math>\lambda_1=25</math> А; <math>\lambda_2=2</math> кВт; <math>\lambda_3=1</math> м; <math>\lambda_4=5</math> кВ.</li> <li>2. Используя приведенные ниже параметры составить симплексный план в безразмерном выражении и в натуральной размерности факторов:  <math>X_{10}=20</math> т; <math>X_{20}=600</math> мм; <math>X_{30}=5000</math> кВт; <math>X_{40}=2000</math> А; <math>X_{50}=65</math> °С.  <math>\lambda_1=3</math> т; <math>\lambda_2=10</math> мм; <math>\lambda_3=150</math> кВт; <math>\lambda_4=200</math> А; <math>\lambda_5=5</math> °С.</li> <li>3. На графике приведена зависимость коэффициента мощности ветровой турбины от её окружной скорости. Определить оптимальное значение скорости ветровой турбины по критерию максимума её коэффициента мощности.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
---------------------------------	---------------------------------	--------------------	---



4. В таблице приведены результаты замера напряжения и тока электрической печи. По экспериментальным данным получить линейное регрессионное уравнение зависимости тока от напряжения вида  $Y = b_0 + b_1 \cdot X$ . Убедиться графически, что полученная по уравнению кривая проходит между экспериментальных точек.

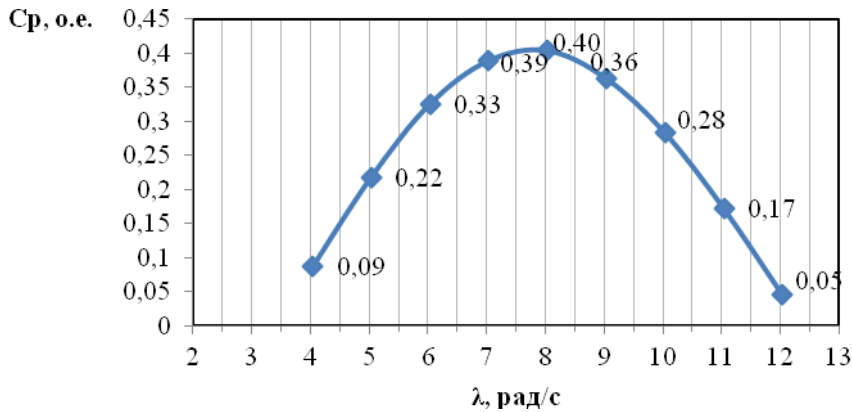
u	1	2	3	4	5	6	7
Uu, В	151,00	156,00	162,00	165,00	169,00	173,00	177,00
Iu, А	704,00	705,00	697,00	678,00	647,00	608,00	562,00
u	8	9	10	11	12	13	14
Uu, В	181,00	184,00	189,00	196,00	204,00	216,00	228,00
Iu, А	512,00	457,00	399,00	340,00	281,00	225,00	177,00
u	15	16	17	18	19	20	21
Uu, В	239,00	248,00	257,00	265,00	273,00	279,00	286,00
Iu, А	140,00	112,00	90,00	72,00	58,00	45,00	35,00
u	22	23	24	25	26	27	28
Uu, В	291,00	294,00	296,00	298,00	301,00	306,00	316,00
Iu, А	26,00	18,00	13,00	9,00	5,00	3,00	1,00

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																																					
		5. Составить ортогональный центральный композиционный план для $n=2$ , $N_0=4$ , $N=9$ . 6. Построить план дробного факторного эксперимента с четырьмя факторами и показателем дробности 1.																																																																																						
Владеть	практическими навыками составления плана полного факторного эксперимента типа $2n$ ; практическими навыками составления плана дробного факторного эксперимента типа $2n-k$ ; практическими навыками составления плана ортогонального центрального композиционного плана эксперимента; навыками определения коэффициентов регрессионного уравнения, оценки их значимости и адекватности полученного уравнения.	Пример задачи к зачету: Построить план ПФЭ $2n$ в безразмерном выражении и в натуральной размерности факторов по следующим параметрам: $X_{10} = 38$ кВ; $X_{20} = 24$ %; $X_{30} = 0,6$ м; $X_{40} = 500$ об/мин; $\lambda_1 = 6$ кВ; $\lambda_2 = 4$ %; $\lambda_3 = 0,15$ м; $\lambda_4 = 50$ об/мин. По построенному в предыдущей задаче плану выполнена серия опытов. Результаты представлены в таблице. Рассчитать коэффициенты регрессионного уравнения. Оценить их значимость. Проверить полученное уравнение на адекватность. Результаты эксперимента <table border="1" data-bbox="965 802 1496 1401"> <thead> <tr> <th>u</th> <th>y1u</th> <th>y2u</th> <th>y3u</th> <th>y4u</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>46,5</td><td>45,5</td><td>46,6</td><td>45,5</td></tr> <tr><td>2</td><td>61</td><td>63,3</td><td>62,5</td><td>61,6</td></tr> <tr><td>3</td><td>67,7</td><td>67</td><td>64</td><td>65,7</td></tr> <tr><td>4</td><td>64,1</td><td>63,7</td><td>65,1</td><td>63,6</td></tr> <tr><td>5</td><td>53,4</td><td>53,3</td><td>53,6</td><td>52,6</td></tr> <tr><td>6</td><td>70,2</td><td>68,9</td><td>68,9</td><td>70</td></tr> <tr><td>7</td><td>71,3</td><td>69,1</td><td>68,6</td><td>69,1</td></tr> <tr><td>8</td><td>91,7</td><td>88,8</td><td>90</td><td>88,6</td></tr> <tr><td>9</td><td>71,6</td><td>70,1</td><td>70,4</td><td>69,8</td></tr> <tr><td>10</td><td>84,9</td><td>85,8</td><td>85,8</td><td>86,4</td></tr> <tr><td>11</td><td>88,8</td><td>89</td><td>89,2</td><td>89,7</td></tr> <tr><td>12</td><td>107,3</td><td>105,7</td><td>106</td><td>104,4</td></tr> <tr><td>13</td><td>77,9</td><td>78,3</td><td>78,9</td><td>78,4</td></tr> <tr><td>14</td><td>98,7</td><td>94,4</td><td>94,5</td><td>93,7</td></tr> <tr><td>15</td><td>93,3</td><td>93,5</td><td>93,4</td><td>92,1</td></tr> <tr><td>16</td><td>98,2</td><td>98,7</td><td>98,2</td><td>98,8</td></tr> </tbody> </table>	u	y1u	y2u	y3u	y4u	1	46,5	45,5	46,6	45,5	2	61	63,3	62,5	61,6	3	67,7	67	64	65,7	4	64,1	63,7	65,1	63,6	5	53,4	53,3	53,6	52,6	6	70,2	68,9	68,9	70	7	71,3	69,1	68,6	69,1	8	91,7	88,8	90	88,6	9	71,6	70,1	70,4	69,8	10	84,9	85,8	85,8	86,4	11	88,8	89	89,2	89,7	12	107,3	105,7	106	104,4	13	77,9	78,3	78,9	78,4	14	98,7	94,4	94,5	93,7	15	93,3	93,5	93,4	92,1	16	98,2	98,7	98,2	98,8	
u	y1u	y2u	y3u	y4u																																																																																				
1	46,5	45,5	46,6	45,5																																																																																				
2	61	63,3	62,5	61,6																																																																																				
3	67,7	67	64	65,7																																																																																				
4	64,1	63,7	65,1	63,6																																																																																				
5	53,4	53,3	53,6	52,6																																																																																				
6	70,2	68,9	68,9	70																																																																																				
7	71,3	69,1	68,6	69,1																																																																																				
8	91,7	88,8	90	88,6																																																																																				
9	71,6	70,1	70,4	69,8																																																																																				
10	84,9	85,8	85,8	86,4																																																																																				
11	88,8	89	89,2	89,7																																																																																				
12	107,3	105,7	106	104,4																																																																																				
13	77,9	78,3	78,9	78,4																																																																																				
14	98,7	94,4	94,5	93,7																																																																																				
15	93,3	93,5	93,4	92,1																																																																																				
16	98,2	98,7	98,2	98,8																																																																																				
Знать	виды эксперимента; требования к фак-	Вопросы для проведения зачета: Полный факторный эксперимент. Кодирование факторов. Построение планов типа $2n$ . Матрица планирования	Основы научных																																																																																					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>торам и функции цели;            виды планов проведения эксперимента;            алгоритм составления матрицы планирования эксперимента;            методы определения коэффициентов регрессионного уравнения, оценки их значимости и адекватности полученного уравнения.</p>	<p>ПФЭ 2п.            Основные свойства матрицы ПФЭ.            Вычисление коэффициентов регрессии в ПФЭ.            Проверка адекватности моделей ПФЭ.            Ортогональное центральное композиционное планирование (ОЦКП). Матрица планирования ОЦКП. Основные свойства. Обработка результатов ОЦКП.            Рототабельное центральное композиционное планирование (РЦКП).            Дробный факторный эксперимент (ДФЭ).            Планирование экстремального эксперимента.            Симплексный метод.            Метод наименьших квадратов.            Уравнение регрессии. Определение коэффициентов регрессии N-факторного эксперимента.            Регрессионный анализ. Проверка коэффициентов регрессии на значимость.            Проверка адекватности модели.            Оценка предсказательных свойств уравнения регрессии. Дисперсионный анализ.</p>	исследования
Уметь	<p>составлять план полного факторного эксперимента типа <math>2^n</math>;            составлять план дробного факторного эксперимента типа <math>2^{n-k}</math>;            составлять план ортогонального центрального композиционного плана эксперимента;            рассчитывать коэффициенты регрес-</p>	<p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить план ПФЭ <math>2^4</math> в безразмерном выражении и в натуральной размерности факторов по следующим параметрам плана:  <math>X_{10}=450</math> А; <math>X_{20}=20</math> кВт; <math>X_{30}=15</math> м; <math>X_{40}=220</math> кВ.  <math>\lambda_1=25</math> А; <math>\lambda_2=2</math> кВт; <math>\lambda_3=1</math> м; <math>\lambda_4=5</math> кВ.</li> <li>2. Используя приведенные ниже параметры составить симплексный план в безразмерном выражении и в натуральной размерности факторов:  <math>X_{10}=20</math> т; <math>X_{20}=600</math> мм; <math>X_{30}=5000</math> кВт; <math>X_{40}=2000</math> А; <math>X_{50}=65</math> °С.  <math>\lambda_1=3</math> т; <math>\lambda_2=10</math> мм; <math>\lambda_3=150</math> кВт; <math>\lambda_4=200</math> А; <math>\lambda_5=5</math> °С.</li> <li>3. На графике приведена зависимость коэффициента мощности ветровой турбины от её окружной скорости. Определить оптимальное значение скорости ветровой турбины по критерию максимума её коэффициента мощности.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
---------------------------------	---------------------------------	--------------------	---

сионного уравнения различной степени, оценивать их значимость и адекватность полученного уравнения.



4. В таблице приведены результаты замера напряжения и тока электрической печи. По экспериментальным данным получить линейное регрессионное уравнение зависимости тока от напряжения вида  $Y = b_0 + b_1 \cdot X$ . Убедиться графически, что полученная по уравнению кривая проходит между экспериментальных точек.

u	1	2	3	4	5	6	7
Uu, В	151,00	156,00	162,00	165,00	169,00	173,00	177,00
Iu, А	704,00	705,00	697,00	678,00	647,00	608,00	562,00
u	8	9	10	11	12	13	14
Uu, В	181,00	184,00	189,00	196,00	204,00	216,00	228,00
Iu, А	512,00	457,00	399,00	340,00	281,00	225,00	177,00
u	15	16	17	18	19	20	21
Uu, В	239,00	248,00	257,00	265,00	273,00	279,00	286,00
Iu, А	140,00	112,00	90,00	72,00	58,00	45,00	35,00
u	22	23	24	25	26	27	28
Uu, В	291,00	294,00	296,00	298,00	301,00	306,00	316,00
Iu, А	26,00	18,00	13,00	9,00	5,00	3,00	1,00

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																																					
		5. Составить ортогональный центральный композиционный план для $n=2$ , $N_0=4$ , $N=9$ . 6. Построить план дробного факторного эксперимента с четырьмя факторами и показателем дробности 1.																																																																																						
Владеть	практическими навыками составления плана полного факторного эксперимента типа $2n$ ; практическими навыками составления плана дробного факторного эксперимента типа $2n-k$ ; практическими навыками составления плана ортогонального центрального композиционного плана эксперимента; навыками определения коэффициентов регрессионного уравнения, оценки их значимости и адекватности полученного уравнения.	Пример задачи к зачету: Построить план ПФЭ $2n$ в безразмерном выражении и в натуральной размерности факторов по следующим параметрам: $X_{10} = 38$ кВ; $X_{20} = 24$ %; $X_{30} = 0,6$ м; $X_{40} = 500$ об/мин; $\lambda_1 = 6$ кВ; $\lambda_2 = 4$ %; $\lambda_3 = 0,15$ м; $\lambda_4 = 50$ об/мин. По построенному в предыдущей задаче плану выполнена серия опытов. Результаты представлены в таблице. Рассчитать коэффициенты регрессионного уравнения. Оценить их значимость. Проверить полученное уравнение на адекватность. Результаты эксперимента <table border="1" data-bbox="965 802 1496 1401"> <thead> <tr> <th>u</th> <th>y1u</th> <th>y2u</th> <th>y3u</th> <th>y4u</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>46,5</td><td>45,5</td><td>46,6</td><td>45,5</td></tr> <tr><td>2</td><td>61</td><td>63,3</td><td>62,5</td><td>61,6</td></tr> <tr><td>3</td><td>67,7</td><td>67</td><td>64</td><td>65,7</td></tr> <tr><td>4</td><td>64,1</td><td>63,7</td><td>65,1</td><td>63,6</td></tr> <tr><td>5</td><td>53,4</td><td>53,3</td><td>53,6</td><td>52,6</td></tr> <tr><td>6</td><td>70,2</td><td>68,9</td><td>68,9</td><td>70</td></tr> <tr><td>7</td><td>71,3</td><td>69,1</td><td>68,6</td><td>69,1</td></tr> <tr><td>8</td><td>91,7</td><td>88,8</td><td>90</td><td>88,6</td></tr> <tr><td>9</td><td>71,6</td><td>70,1</td><td>70,4</td><td>69,8</td></tr> <tr><td>10</td><td>84,9</td><td>85,8</td><td>85,8</td><td>86,4</td></tr> <tr><td>11</td><td>88,8</td><td>89</td><td>89,2</td><td>89,7</td></tr> <tr><td>12</td><td>107,3</td><td>105,7</td><td>106</td><td>104,4</td></tr> <tr><td>13</td><td>77,9</td><td>78,3</td><td>78,9</td><td>78,4</td></tr> <tr><td>14</td><td>98,7</td><td>94,4</td><td>94,5</td><td>93,7</td></tr> <tr><td>15</td><td>93,3</td><td>93,5</td><td>93,4</td><td>92,1</td></tr> <tr><td>16</td><td>98,2</td><td>98,7</td><td>98,2</td><td>98,8</td></tr> </tbody> </table>	u	y1u	y2u	y3u	y4u	1	46,5	45,5	46,6	45,5	2	61	63,3	62,5	61,6	3	67,7	67	64	65,7	4	64,1	63,7	65,1	63,6	5	53,4	53,3	53,6	52,6	6	70,2	68,9	68,9	70	7	71,3	69,1	68,6	69,1	8	91,7	88,8	90	88,6	9	71,6	70,1	70,4	69,8	10	84,9	85,8	85,8	86,4	11	88,8	89	89,2	89,7	12	107,3	105,7	106	104,4	13	77,9	78,3	78,9	78,4	14	98,7	94,4	94,5	93,7	15	93,3	93,5	93,4	92,1	16	98,2	98,7	98,2	98,8	
u	y1u	y2u	y3u	y4u																																																																																				
1	46,5	45,5	46,6	45,5																																																																																				
2	61	63,3	62,5	61,6																																																																																				
3	67,7	67	64	65,7																																																																																				
4	64,1	63,7	65,1	63,6																																																																																				
5	53,4	53,3	53,6	52,6																																																																																				
6	70,2	68,9	68,9	70																																																																																				
7	71,3	69,1	68,6	69,1																																																																																				
8	91,7	88,8	90	88,6																																																																																				
9	71,6	70,1	70,4	69,8																																																																																				
10	84,9	85,8	85,8	86,4																																																																																				
11	88,8	89	89,2	89,7																																																																																				
12	107,3	105,7	106	104,4																																																																																				
13	77,9	78,3	78,9	78,4																																																																																				
14	98,7	94,4	94,5	93,7																																																																																				
15	93,3	93,5	93,4	92,1																																																																																				
16	98,2	98,7	98,2	98,8																																																																																				
Знат	– устройство	Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы:	Учебная -																																																																																					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Б	электрооборудования, основные параметры регулировки и наладки – способы оценки параметров	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и структура подстанции.</li> <li>2. Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системе.</li> <li>3. Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет.</li> <li>4. Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков.</li> <li>5. Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции.</li> <li>6. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции.</li> <li>7. Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ.</li> <li>8. Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах подстанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет.</li> <li>9. Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (авто)трансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО.</li> <li>10. Система распределения оперативного тока: род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников.</li> <li>11. Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции.</li> <li>12. Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</li> <li>13. Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части подстанции.</li> <li>14. Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</li> <li>15. Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</li> <li>16. Освещение территории подстанции: рабочее и аварийное освещение открытой и закрытой части, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</li> <li>17. Экономические показатели структурного подразделения, в состав которого входит подстанция: штатное расписание электрослужбы, график ремонтов электрооборудования, смета капитальных затрат на сооружение</li> </ol>	практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>подстанции.</p> <p>18. Учет расхода электрической энергии: расход электрической энергии на собственные нужды, точки коммерческого и технического учета электрической энергии, стоимость электрической энергии, типы электрических счетчиков и электроизмерительных приборов, типы трансформаторов тока и напряжения, их класс точности.</p> <p>19. Охрана труда и техника безопасности: категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности, опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала.</p>	
Уметь	<p>– определять объем работ, необходимые приборы и устройства</p> <p>– делать анализ полученных результатов</p>	<p>Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и структура подстанции.</li> <li>2. Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системы.</li> <li>3. Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет.</li> <li>4. Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков.</li> <li>5. Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции.</li> <li>6. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции.</li> <li>7. Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ.</li> <li>8. Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах подстанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет.</li> <li>9. Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (авто)трансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО.</li> <li>10. Система распределения оперативного тока: род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников.</li> <li>11. Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции.</li> <li>12. Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</li> </ol>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>13. Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части подстанции.</p> <p>14. Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</p> <p>15. Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</p> <p>16. Освещение территории подстанции: рабочее и аварийное освещение открытой и закрытой части, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</p> <p>17. Экономические показатели структурного подразделения, в состав которого входит подстанция: штатное расписание электрослужбы, график ремонтов электрооборудования, смета капитальных затрат на сооружение подстанции.</p> <p>18. Учет расхода электрической энергии: расход электрической энергии на собственные нужды, точки коммерческого и технического учета электрической энергии, стоимость электрической энергии, типы электрических счетчиков и электроизмерительных приборов, типы трансформаторов тока и напряжения, их класс точности.</p> <p>19. Охрана труда и техника безопасности: категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности, опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала.</p>	
Владеть	<p>– методикой пуско-наладочных работ с учетом особенностей оборудования</p> <p>– делать выводы об успешности проведенных работ</p>	<p>Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и структура подстанции.</li> <li>2. Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системе.</li> <li>3. Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет.</li> <li>4. Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков.</li> <li>5. Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции.</li> <li>6. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции.</li> <li>7. Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ.</li> <li>8. Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах подстанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет.</li> <li>9. Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (авто)трансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО.</p> <p>10. Система распределения оперативного тока: род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников.</p> <p>11. Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции.</p> <p>12. Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</p> <p>13. Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части подстанции.</p> <p>14. Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</p> <p>15. Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</p> <p>16. Освещение территории подстанции: рабочее и аварийное освещение открытой и закрытой части, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</p> <p>17. Экономические показатели структурного подразделения, в состав которого входит подстанция: штатное расписание электрослужбы, график ремонтов электрооборудования, смета капитальных затрат на сооружение подстанции.</p> <p>18. Учет расхода электрической энергии: расход электрической энергии на собственные нужды, точки коммерческого и технического учета электрической энергии, стоимость электрической энергии, типы электрических счетчиков и электроизмерительных приборов, типы трансформаторов тока и напряжения, их класс точности.</p> <p>19. Охрана труда и техника безопасности: категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности, опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала.</p>	
Знать	<p>Основные технические средства</p> <p>Область их применения и способы их применения</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Эксплуатация и ремонт электрооборудования</li> <li>– Исследование схем электропривода</li> <li>– Меры безопасности при выполнении работ</li> </ul>	
Уметь	<p>Определять необходимые средства и схемы их вклю-</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Эксплуатация и ремонт электрооборудования</li> <li>– Исследование схем электропривода</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	чения Применять меры безопасности при работе	– Меры безопасности при выполнении работ	
Владеть	Методикой определения необходимых средств и их применения Методикой проведения безопасных работ	Содержание отчета должно включать следующие разделы: – Эксплуатация и ремонт электрооборудования – Исследование схем электропривода – Меры безопасности при выполнении работ	
<b>ПК-2 – способностью обрабатывать результаты экспериментов</b>			
Знать	основные определения и термины задач профессиональной деятельности основные определения и термины, используемые в компьютеризированных средствах обработки экспериментов основные правила и методики использования компьютеризированных средств обработки экспериментов	. Тема 5.2. Алгоритмы поиска по критерию В таблице «Студенты» с полями (№ Зач, ФИО, Группа, Адрес, Стипендия). По заданным критериям произвести поиск информации По № Зач получить ФИО, По ФИО – Адрес, Создать формулы для ответа на вопросы: Сколько учится в заданной группе? Найти суммарную стипендию в заданной группе. Найти среднюю стипендию. Сколько человек имеет фамилию на «К»?	Информатика
Умет	обсуждать способы	Перечень заданий к промежуточному контролю:	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Б	<p>эффективного решения; осваивать методики использования программных средств для решения практических задач; пользоваться расчетными формулами, таблицами, компьютерными программами при решении математических задач. (выявлять и строить) типичные модели решения предметных задач по изученным образцам; использовать навыки работы с офисными приложениями (текстовыми процессорами, электронными таблицами, средствами подготовки презентационных материалов) в профессиональной деятельности. внедрять и использовать современные</p>	<p>Перечислите виды адресации ячеек. Правила изменения адресов при копировании в разных направлениях. Каков синтаксис встроенных функций Excel? Назовите предназначение, область применения и синтаксис логических функций. Какие функции Excel отвечают за поиск наименьших, наибольших, средних значений, сумм, произведений по сплошным и не сплошным диапазонам. Перечислите виды и назначения диаграмм Excel. Укажите порядок построения. Перечислите порядок решения задач оптимизации. Даны два числа. Формула выдаёт 1, если хотя бы одно является кратным 3 и принадлежит участку [-5; 5], иначе наибольшее из чисел.</p> <p>Задача.          Бригада работает по основному рабочему тарифу 10 руб/час. Вычислить размер заработной платы рабочего, если уральский коэффициент составляет 12%, налог 15 %. Если количество отработанных часов &lt; 35 в неделю, оплата производится по основному рабочему тарифу, если &lt; 45, -1,5 *основного тарифа, если &gt; 45, рабочий получает 1,5 рабочего тарифа и премию в размере 50% от своей заработной платы.          Найти решение с применением статистических и логических функций электронных таблиц.          Построить гистограмму распределения денежных средств.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	информационные технологии в процессе профессиональной деятельности; эффективно использовать и оптимизировать свою работу за счет использования новых программных и технических средств и информационных технологий.		
Владеть	<b>основными алгоритмами и подходами к решению</b> прикладных задач; практическими навыками решения задач в компьютеризированной среде; основами автоматизации решения задач вычислительного характера в профессиональной области; навыками использования систем программирования для	Тема 6.2. Понятие о структурном программировании. Реализация линейных, условных и циклических алгоритмов Задача . Вычислить $K = \begin{cases} \text{среднее арифметическое}(a,b,c), & \text{если } \min(a,b,c) > 0 \\ \text{среднее геометрическое}(a,b,c), & \text{если } \min(a,b,c) < 0 \\ \text{сумму}, & \text{иначе} \end{cases}$ Задача. Дана последовательность чисел, заканчивающаяся 0. Определить порядковый номер максимального элемента.	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	решения задач профессиональной деятельности технологиям разработки собственных алгоритмов обработки экспериментальных данных; навыками оценки рациональности и оптимальности решения		
Знать	основные понятия и определения теории обработки экспериментальных данных; базовые методики обработки результатов экспериментов; основные методики обработки результатов экспериментов, полученных при исследовании свойств проводников, полупроводников и диэлектриков.	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <p>Чем объясняется технико-экономическая целесообразность максимального расширения производства и использования синтетических электроизоляционных полимеров?</p> <p>Какие синтетические полимеры находят особенно широкое применение в электроизоляционной технике?</p> <p>Что представляет собой текстолит, какие материалы входят в его состав, какими свойствами он обладает и какова его технология?</p> <p>Какими преимуществами обладает стеклотекстолит в сравнении с обычным текстолитом?</p> <p>Какие пропитывающие составы применяются при изготовлении лакотканей?</p> <p>Как получают полистирол и полиэтилен?</p> <p>Как получают термопластичные и термореактивные фенолформальдегидные смолы?</p> <p>Каковы свойства и области применения в электротехнике важнейших полиэфирных смол?</p> <p>Укажите основные виды кремнийорганических электроизоляционных материалов, их преимущества, недостатки и возможности.</p> <p>Укажите различие процессов полимеризации и поликонденсации.</p> <p>Какова связь электроизоляционных свойств совола и его химическим составом?</p> <p>Охарактеризуйте фторорганические электроизоляционные материалы фторопласт-4, фторопласт-3.</p> <p>Укажите важнейшие природные смолы и возможности использования их в электроизоляционной технике.</p> <p>Укажите известные Вам газы, обладающие повышенной по сравнению с воздухом электрической прочностью, и их основные особенности.</p> <p>В чем заключается отличие лаков от компаундов? Для чего применяются те и другие в электроизоляционной</p>	Материаловедение и технология конструктивных материалов

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>технике?            Какую лакоткань - черную или светлую - следует использовать при изготовлении изоляции маслонаполненного трансформатора?</p>	
Уметь	<p>обрабатывать результаты экспериментов с учетом погрешностей и воздействия внешних факторов; выделять ключевые характеристики, исходя из результатов экспериментов, полученных при исследовании свойств проводников, полупроводников и диэлектриков; оценивать текущее состояние и давать заключение о готовности к эксплуатации проводниковых, полупроводниковых и изоляционных материалов на основании анализа результатов эксперимента.</p>	<p>Перечень тем семинарских занятий:            Сверхпроводимость. Сверхпроводники и криопродовники.            Сплавы высокого сопротивления для резисторов и нагревательных приборов.            Полупроводниковые материалы. Собственные и примесные полупроводники.            Контакт электронного и дырочного полупроводников (р-п переход). Пробой р-п перехода. Диоды и транзисторы.            Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери.</p>	
Владеть	практическими навыками представле-	<p>Примеры заданий            1. Определите разрушающее напряжение при сжатии опытного образца цилиндрической формы высотой 15 мм и</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																																																																																																																																																								
	<p>ния полученных экспериментальных результатов; методами и навыками, необходимыми для обработки и анализа значительных объемов экспериментальных данных; способами оценки текущего эксплуатационного состояния проводниковых, полупроводников и изоляционных материалов на основании анализа результатов эксперимента на основании анализа результатов эксперимента.</p>	<p>диаметром 10 мм, если разрушающее усилие при сжатии составляет 200 Н.</p> <table border="1" data-bbox="824 406 1637 624"> <tr><td>Решение</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ответ</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>2. Определите разрушающее усилие при сжатии опытного образца цилиндрической формы высотой 20 мм, диаметром 10 мм, если разрушающее напряжение при сжатии материала образца составляет 2 000 Н/м<sup>2</sup>.</p> <table border="1" data-bbox="824 730 1637 948"> <tr><td>Решение:</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ответ:</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Решение																																																																																Ответ																				Решение:																																																																																Ответ:																				
Решение																																																																																																																																																																																																											
Ответ																																																																																																																																																																																																											
Решение:																																																																																																																																																																																																											
Ответ:																																																																																																																																																																																																											
<b>Знать</b>	<p>основные понятия и определения теории обработки экспериментальных данных; базовые методики обработки результатов экспериментов; специальные методики обработки ре-</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:          Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки диристоров.          Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки одно- и двухоперационных триристоров.          Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки симристоров.          Сравнительная характеристика аналоговых и цифровых сигналов.</p>	<p>Основы информационной электроники</p>																																																																																																																																																																																																								



<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>результатов экспериментов для той области знаний, в которой планируется эксперимент.</p>		
<b>Уметь</b>	<p>обрабатывать результаты экспериментов без учета погрешностей и воздействия внешних факторов; обрабатывать результаты экспериментов с учетом воздействия внешних факторов; обрабатывать результаты экспериментов с учетом погрешностей.</p>	<p>Перечень лабораторных работ:          «Исследование характеристик полупроводниковых диодов и устройств на их основе»          «Исследование характеристик тиристора и управляемого выпрямителя»          «Исследование характеристик биполярного транзистора»          «Исследование характеристик полевого транзистора»</p>	
<b>Владеть</b>	<p>элементарными представлениями о форме представления полученных экспериментальных результатов; математическим аппаратом, необходимым для обработки значительных объемов экспериментальных дан-</p>	<p>Перечень лабораторных работ:          «Изучение работы цифровых логических элементов и комбинационных логических схем»          «Изучение работы цифровых автоматов»</p>	

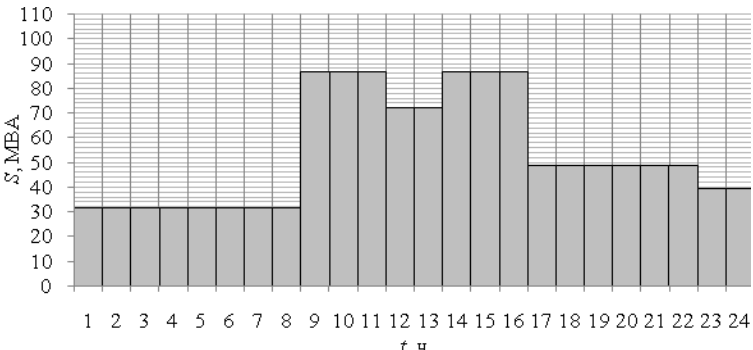
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	ных; компьютерными технологиями для обработки и представления результатов эксперимента.		
Знать	основные понятия и определения теории обработки экспериментальных данных базовые методики обработки результатов экспериментов специальные методики обработки результатов экспериментов для той области знаний, в которой планируется эксперимент	Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамена):  Функциональные и корреляционные зависимости. Парная корреляция; ее основные задачи в области электроэнергетики. Метод наименьших квадратов. Корреляционные отношения и их свойства. Матричный метод определения коэффициентов регрессии. Проверка уравнения регрессии на адекватность. Свойства коэффициента корреляции. Проверка коэффициентов регрессии на значимость. Поиск оптимального решения. Транспортная задача в энергетике Задача о распределении ресурсов Линейное программирование в задачах электроэнергетики. Графический метод решения задач линейного программирования. Приближенные (численные) методы решения задач оптимизации	Математические задачи энергетики и применение ЭВМ
Уметь	обрабатывать результаты экспериментов без учета погрешностей и воздействия внешних факторов обрабатывать результаты экспериментов с учетом воздействия внеш-	Примерные практические задания для промежуточной аттестации (экзамена): Задача: определите параметры математической модели на основании корреляционной таблицы	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																																																																																																																																																																																																															
	них факторов обрабатывать результаты экспериментов с учетом погрешностей	<table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr> <td><math>y_i \backslash x_i</math></td> <td>1,0</td> <td>1,2</td> <td>1,4</td> <td>1,6</td> <td>1,8</td> <td><math>n_{x_i}</math></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>25</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>-</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>5</td> <td>15</td> <td>4</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>12</td> <td>8</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>18</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td><math>n_{y_i}</math></td> <td>35</td> <td>35</td> <td>19</td> <td>6</td> <td>25</td> <td>120</td> </tr> </table>	$y_i \backslash x_i$	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	$n_{x_i}$	10	-	-	1	5	25	31	20	-	10	12	1	-	23	30	5	15	4	-	-	24	40	12	8	1	-	-	21	50	18	2	1	-	-	21	$n_{y_i}$	35	35	19	6	25	120																																																																																																																																																																																																															
$y_i \backslash x_i$	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	$n_{x_i}$																																																																																																																																																																																																																																																												
10	-	-	1	5	25	31																																																																																																																																																																																																																																																												
20	-	10	12	1	-	23																																																																																																																																																																																																																																																												
30	5	15	4	-	-	24																																																																																																																																																																																																																																																												
40	12	8	1	-	-	21																																																																																																																																																																																																																																																												
50	18	2	1	-	-	21																																																																																																																																																																																																																																																												
$n_{y_i}$	35	35	19	6	25	120																																																																																																																																																																																																																																																												
Владеть	элементарными представлениями о форме представления полученных экспериментальных результатов математическим аппаратом, необходимым для обработки значительных объемов экспериментальных данных компьютерными технологиями для обработки и представления результатов эксперимента	<p>Примерное задание на курсовую работу (четвертый раздел)</p> <p>Выполнить регрессионный анализ зависимости электрических нагрузок сети от параметров технологического режима предприятия:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>X1</th><th>X2</th><th>X3</th><th>X4</th><th>X5</th><th>X6</th><th>X7</th><th>X8</th><th>X9</th><th>X10</th><th>X11</th><th>X12</th><th>X13</th><th>X14</th><th>X15</th><th>X16</th><th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>573,4</td><td>1,67</td><td>51530</td><td>944</td><td>184</td><td>10940</td><td>127,4</td><td>58,9</td><td>13,2</td><td>35,0</td><td>1,31</td><td>67,8</td><td>2,5</td><td>60,7</td><td>0,81</td><td>1,19</td><td>12600</td></tr> <tr><td>608,6</td><td>1,69</td><td>52400</td><td>922</td><td>211</td><td>10820</td><td>118,4</td><td>58,7</td><td>13,4</td><td>36,0</td><td>1,32</td><td>67,8</td><td>2,5</td><td>60,7</td><td>0,81</td><td>1,19</td><td>12600</td></tr> <tr><td>565,1</td><td>1,70</td><td>52920</td><td>992</td><td>180</td><td>11320</td><td>120,3</td><td>58,4</td><td>12,8</td><td>47,0</td><td>1,36</td><td>67,8</td><td>2,5</td><td>60,7</td><td>0,81</td><td>1,19</td><td>12960</td></tr> <tr><td>732,8</td><td>1,84</td><td>50680</td><td>946</td><td>205</td><td>10860</td><td>126,5</td><td>58,5</td><td>13,0</td><td>33,0</td><td>1,31</td><td>67,8</td><td>2,5</td><td>60,2</td><td>0,79</td><td>1,23</td><td>12960</td></tr> <tr><td>636,5</td><td>1,76</td><td>51500</td><td>979</td><td>186</td><td>11040</td><td>122,9</td><td>58,7</td><td>13,5</td><td>32,0</td><td>1,32</td><td>67,8</td><td>2,5</td><td>60,2</td><td>0,79</td><td>1,23</td><td>12600</td></tr> <tr><td>583,4</td><td>1,77</td><td>51390</td><td>1013</td><td>207</td><td>10860</td><td>130,5</td><td>58,7</td><td>13,0</td><td>33,0</td><td>1,35</td><td>67,5</td><td>2,5</td><td>60,1</td><td>0,76</td><td>1,24</td><td>12960</td></tr> <tr><td>650,9</td><td>1,79</td><td>52020</td><td>1012</td><td>184</td><td>11040</td><td>117,1</td><td>58,3</td><td>12,5</td><td>33,0</td><td>1,37</td><td>67,5</td><td>2,5</td><td>60,1</td><td>0,76</td><td>1,24</td><td>12960</td></tr> <tr><td>533,0</td><td>1,74</td><td>50430</td><td>1003</td><td>190</td><td>10520</td><td>119,8</td><td>58,5</td><td>12,9</td><td>31,0</td><td>1,34</td><td>67,5</td><td>2,5</td><td>60,1</td><td>0,76</td><td>1,24</td><td>13600</td></tr> <tr><td>560,5</td><td>1,79</td><td>51660</td><td>954</td><td>196</td><td>10700</td><td>122,2</td><td>58,9</td><td>13,8</td><td>44,0</td><td>1,25</td><td>67,5</td><td>2,5</td><td>60,1</td><td>0,76</td><td>1,24</td><td>13320</td></tr> <tr><td>630,8</td><td>1,80</td><td>49530</td><td>922</td><td>192</td><td>11020</td><td>115,9</td><td>58,8</td><td>14,5</td><td>42,0</td><td>1,29</td><td>67,5</td><td>2,5</td><td>60,1</td><td>0,76</td><td>1,24</td><td>12960</td></tr> <tr><td>586,6</td><td>1,81</td><td>51170</td><td>1007</td><td>206</td><td>10460</td><td>119,3</td><td>58,5</td><td>14,6</td><td>40,0</td><td>1,33</td><td>67,8</td><td>2,8</td><td>60,7</td><td>0,79</td><td>1,16</td><td>12960</td></tr> <tr><td>675,1</td><td>1,78</td><td>50650</td><td>880</td><td>196</td><td>11040</td><td>125,6</td><td>58,9</td><td>13,3</td><td>38,0</td><td>1,32</td><td>67,8</td><td>2,8</td><td>60,7</td><td>0,79</td><td>1,16</td><td>12960</td></tr> <tr><td>619,5</td><td>1,81</td><td>50090</td><td>903</td><td>206</td><td>10800</td><td>121,7</td><td>58,9</td><td>13,2</td><td>37,0</td><td>1,31</td><td>67,8</td><td>2,8</td><td>60,7</td><td>0,79</td><td>1,16</td><td>13320</td></tr> <tr><td>567,0</td><td>1,84</td><td>51820</td><td>894</td><td>195</td><td>10920</td><td>117,1</td><td>58,8</td><td>13,1</td><td>28,0</td><td>1,34</td><td>67,8</td><td>2,8</td><td>60,7</td><td>0,79</td><td>1,16</td><td>12960</td></tr> </tbody> </table>	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	Y	573,4	1,67	51530	944	184	10940	127,4	58,9	13,2	35,0	1,31	67,8	2,5	60,7	0,81	1,19	12600	608,6	1,69	52400	922	211	10820	118,4	58,7	13,4	36,0	1,32	67,8	2,5	60,7	0,81	1,19	12600	565,1	1,70	52920	992	180	11320	120,3	58,4	12,8	47,0	1,36	67,8	2,5	60,7	0,81	1,19	12960	732,8	1,84	50680	946	205	10860	126,5	58,5	13,0	33,0	1,31	67,8	2,5	60,2	0,79	1,23	12960	636,5	1,76	51500	979	186	11040	122,9	58,7	13,5	32,0	1,32	67,8	2,5	60,2	0,79	1,23	12600	583,4	1,77	51390	1013	207	10860	130,5	58,7	13,0	33,0	1,35	67,5	2,5	60,1	0,76	1,24	12960	650,9	1,79	52020	1012	184	11040	117,1	58,3	12,5	33,0	1,37	67,5	2,5	60,1	0,76	1,24	12960	533,0	1,74	50430	1003	190	10520	119,8	58,5	12,9	31,0	1,34	67,5	2,5	60,1	0,76	1,24	13600	560,5	1,79	51660	954	196	10700	122,2	58,9	13,8	44,0	1,25	67,5	2,5	60,1	0,76	1,24	13320	630,8	1,80	49530	922	192	11020	115,9	58,8	14,5	42,0	1,29	67,5	2,5	60,1	0,76	1,24	12960	586,6	1,81	51170	1007	206	10460	119,3	58,5	14,6	40,0	1,33	67,8	2,8	60,7	0,79	1,16	12960	675,1	1,78	50650	880	196	11040	125,6	58,9	13,3	38,0	1,32	67,8	2,8	60,7	0,79	1,16	12960	619,5	1,81	50090	903	206	10800	121,7	58,9	13,2	37,0	1,31	67,8	2,8	60,7	0,79	1,16	13320	567,0	1,84	51820	894	195	10920	117,1	58,8	13,1	28,0	1,34	67,8	2,8	60,7	0,79	1,16	12960	
X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	Y																																																																																																																																																																																																																																																		
573,4	1,67	51530	944	184	10940	127,4	58,9	13,2	35,0	1,31	67,8	2,5	60,7	0,81	1,19	12600																																																																																																																																																																																																																																																		
608,6	1,69	52400	922	211	10820	118,4	58,7	13,4	36,0	1,32	67,8	2,5	60,7	0,81	1,19	12600																																																																																																																																																																																																																																																		
565,1	1,70	52920	992	180	11320	120,3	58,4	12,8	47,0	1,36	67,8	2,5	60,7	0,81	1,19	12960																																																																																																																																																																																																																																																		
732,8	1,84	50680	946	205	10860	126,5	58,5	13,0	33,0	1,31	67,8	2,5	60,2	0,79	1,23	12960																																																																																																																																																																																																																																																		
636,5	1,76	51500	979	186	11040	122,9	58,7	13,5	32,0	1,32	67,8	2,5	60,2	0,79	1,23	12600																																																																																																																																																																																																																																																		
583,4	1,77	51390	1013	207	10860	130,5	58,7	13,0	33,0	1,35	67,5	2,5	60,1	0,76	1,24	12960																																																																																																																																																																																																																																																		
650,9	1,79	52020	1012	184	11040	117,1	58,3	12,5	33,0	1,37	67,5	2,5	60,1	0,76	1,24	12960																																																																																																																																																																																																																																																		
533,0	1,74	50430	1003	190	10520	119,8	58,5	12,9	31,0	1,34	67,5	2,5	60,1	0,76	1,24	13600																																																																																																																																																																																																																																																		
560,5	1,79	51660	954	196	10700	122,2	58,9	13,8	44,0	1,25	67,5	2,5	60,1	0,76	1,24	13320																																																																																																																																																																																																																																																		
630,8	1,80	49530	922	192	11020	115,9	58,8	14,5	42,0	1,29	67,5	2,5	60,1	0,76	1,24	12960																																																																																																																																																																																																																																																		
586,6	1,81	51170	1007	206	10460	119,3	58,5	14,6	40,0	1,33	67,8	2,8	60,7	0,79	1,16	12960																																																																																																																																																																																																																																																		
675,1	1,78	50650	880	196	11040	125,6	58,9	13,3	38,0	1,32	67,8	2,8	60,7	0,79	1,16	12960																																																																																																																																																																																																																																																		
619,5	1,81	50090	903	206	10800	121,7	58,9	13,2	37,0	1,31	67,8	2,8	60,7	0,79	1,16	13320																																																																																																																																																																																																																																																		
567,0	1,84	51820	894	195	10920	117,1	58,8	13,1	28,0	1,34	67,8	2,8	60,7	0,79	1,16	12960																																																																																																																																																																																																																																																		
Знать	основные понятия и определения теории обработки экспериментальных дан-	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <p>Что может послужить причиной перехода атома из нормального состояния в возбужденное состояние? Укажите время пребывания атома в возбужденном состоянии. Когда атом излучает фотон? Когда и почему электрон покидает атом, т.е. становится свободным?</p>	Техника высоких напряжений																																																																																																																																																																																																																																																															

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	ных; базовые методики обработки результатов экспериментов; специальные методики обработки результатов экспериментов для той области знаний, в которой планируется эксперимент.	<p>Что означает процесс ионизации атома?            Что означает процесс рекомбинации атома?</p> <p style="text-align: center;"><math>K_{\text{ион}}</math></p> <p>Как рассчитать коэффициент степени ионизации газа            Какой газ называется электроотрицательным и почему?            Какой газ называется электроположительным и почему?            Назовите два вида ионизации, и дайте им определения.            Что означает объемная ионизация?            Что означает поверхностная ионизация?            Назовите четыре вида объемной ионизации?            Объясните процесс возникновения ударной ионизации.            Почему электронная ударная ионизация преобладает над ионной ударной ионизацией?            Запишите условие (формулу) возникновения электронной ударной ионизации.            Опишите слова, что происходит на рис. 1.3,а.            Объясните процесс возникновения ступенчатой ионизации.            Запишите условие (формулу) возникновения ступенчатой ионизации.            Опишите слова, что происходит на рис. 1.3,б.            Объясните процесс возникновения фотоионизации.            Запишите условие (формулу) возникновения фотоионизации.            Опишите слова, что происходит на рис. 1.3,в.            Объясните процесс возникновения термоионизации.            Перечислите три способа возникновения термоионизации.            Объясните процесс возникновения поверхностной ионной ионизации.            Запишите условие (формулу) возникновения поверхностной ионной ионизации.            Объясните процесс возникновения поверхностной ионизации квантом света.            Запишите условие (формулу) возникновения поверхностной ионизации квантом света.            Объясните процесс возникновения термоэлектронной эмиссии.            Объясните процесс возникновения автоэлектронной или холодной эмиссии. При каком значении электрического поля она возможна?</p>	
Уметь	обрабатывать результаты экспериментов без учета	<p>Примерное практическое задание для зачета:            Задание. Выбрать тип изолятора. Начертить эскиз конструкции выбранного типа изолятора и привести числовые значения его основных характеристик. Определить необходимое количество изоляторов в гирлянде.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	погрешностей и воздействия внешних факторов; обрабатывать результаты экспериментов с учетом воздействия внешних факторов; обрабатывать результаты экспериментов с учетом погрешностей.	Методические указания. Электрическая прочность изоляторов зависит от состояния их поверхности и от вида воздействующего напряжения. Поскольку поверхности изоляторов загрязняются и увлажняются неравномерно, то напряжение перекрытия пропорционально не геометрической, а эффективной длине пути утечки, которая состоит из гирлянд и колонок, состоящих из $n$ изоляторов	
Владеть	элементарными представлениями о форме представления полученных экспериментальных результатов; математическим аппаратом, необходимым для обработки значительных объемов экспериментальных данных; компьютерными технологиями для обработки и представления результатов эксперимента.	<p>Примерное практическое задание для зачета:</p> <p>Длина одножильного маслонаполненного кабеля с заземленной свинцовой оболочкой равна <math>l</math>, радиус токоведущей жилы <math>r</math> и радиус оболочки <math>R</math>. Изоляция кабеля имеет диэлектрическую проницаемость равную <math>\epsilon_r</math>. Кабель рассчитан на рабочее напряжение <math>U</math>.</p> <p>Задание. Рассчитать емкость кабеля и определить характер изменения напряженности электрического поля у поверхности токоведущей жилы при увеличении ее радиуса от <math>r</math> до <math>R</math>. Построить зависимость <math>E = f(r_x)</math>.</p> <p>В трехфазной системе с изолированной нейтралью произошло короткое замыкание одной фазы на землю. Известно номинальное напряжение сети <math>U_n</math>, сечение проводов <math>S</math> (провод круглого сечения), средняя высота проводов над землей <math>h</math> и длина линии электропередач <math>l</math>.</p> <p>Задание. Требуется определить величину тока однофазного короткого замыкания на землю и величину индуктивности дугогасящей катушки, выбираемой из условия идеальной компенсации тока замыкания на землю.</p>	
Знать	Основные определения и понятия,	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Номинальные параметры трансформаторов.</li> <li>2. Нагрузочная способность трансформаторов.</li> </ol>	Электрические

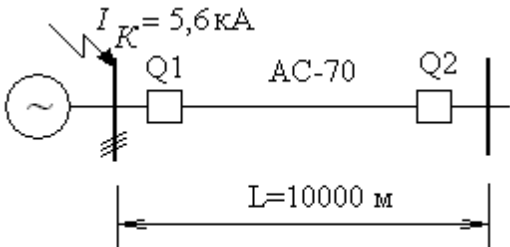
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	используемые при обработке экспериментальных данных. Основные свойства объектов исследования. Способы обработки экспериментальных данных.	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Схемы и группы соединения трансформаторов.</li> <li>4. Способы регулирования напряжения.</li> <li>5. Системы охлаждения.</li> <li>6. Особенности конструкции и режима работы автотрансформаторов.</li> <li>7. Способы гашения дуги в выключателях.</li> <li>8. Номинальные параметры выключателей.</li> <li>9. Конструкция и принцип действия баковых масляных выключателей.</li> <li>10. Конструкция и принцип действия малообъемных выключателей.</li> <li>11. Конструкция и принцип действия воздушных выключателей.</li> <li>12. Конструкция и принцип действия электромагнитных выключателей.</li> <li>13. Конструкция и принцип действия элегазовых выключателей.</li> <li>14. Конструкция и принцип действия вакуумных выключателей.</li> <li>15. Конструкция и принцип действия выключателей нагрузки.</li> <li>16. Назначение и конструкция разъединителей.</li> <li>17. Классификация измерительных трансформаторов тока и напряжения.</li> <li>18. Номинальные параметры трансформаторов тока и напряжения.</li> </ol>	станции и подстанции
Уметь	Приобретать знания в области функционирования электроустановок. Обработать результаты косвенных измерений параметров. Выявлять и строить зависимости экспериментально полученных величин от основных факторов.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбрать и проверить выключатель 110 кВ в цепи силового трансформатора типа ТРДН-63000/110 трехтрансформаторной понизительной подстанции, если расчетные токи короткого замыкания от энергосистемы на стороне 110 кВ подстанции равны:  <math>I_{п0} = 6,541 \text{ кА} ; I_{пт} = 6,541 \text{ кА} ; i_{а0} = 9,250 \text{ кА} ; i_{ат} = 1,862 \text{ кА} ; i_{уд} = 16,524 \text{ кА}</math> </li> <li>2. Осуществить выбор и проверку трансформатора тока 10 кВ в цепи синхронного двигателя мощностью 630 кВт, если суммарные расчетные токи короткого замыкания на стороне 10 кВ подстанции равны:  <math>I_{п0} = 12,005 \text{ кА} ; I_{пт} = 11,787 \text{ кА} ; i_{а0} = 16,977 \text{ кА} ; i_{ат} = 26,285 \text{ кА} ; i_{уд} = 32,646 \text{ кА}</math> </li> <li>3. Осуществить выбор и проверку трансформатора напряжения 10 кВ, установленного в ячейке КРУ СЭЩ-61М производства ЗАО «Электроштит», двухтрансформаторной подстанции 220/10 кВ, если к каждой секции присоединены: одна вводная ячейка, 7 отходящих линий, одна линия на компенсирующее устройство.</li> </ol>	
Владеть	Практическими умениями проведе-	1. На подстанции, график нагрузок которой показан на рисунке, предполагается установка трансформаторов 2хТРДНС-40000/220. Проверить данный трансформатор по нагрузочной способности, при условии, что 20% по-	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>ния экспериментальных исследований и навыками их использования. Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов. Навыками формулировки выводов на основе результатов исследований.</p>	<p>требителей подстанции относятся к III категории по надежности электроснабжения, а для компенсации реактивной мощности используются 4 синхронных двигателя мощностью по 630 кВт, 2 синхронных двигателя мощностью 2500 кВт и 10 компенсирующих устройств типа КУ-10,5-2250.</p>  <p>Справочные материалы для оценки нагрузочной способности трансформаторов выдаются преподавателем.</p> <p>2. Проверить возможность включения на параллельную работу силовых трансформаторов ТРДН-25000/35, напряжения короткого замыкания которых по заводским данным составляют 10,1% и 10,59%, вторичные напряжения в режиме холостого хода при подаче на первичную обмотку напряжения 36,5 кВ составляют по результатам приемо-сдаточных испытаний 10,45 кВ и 11,02 кВ.</p> <p>3. Выбрать и проверить выключатель 6 кВ в цепи компенсирующего устройства номинальной мощностью 2,7 Мвар, установленного на двухтрансформаторной подстанции, если суммарные расчетные токи короткого замыкания на стороне 10 кВ подстанции равны:</p> $I_{п0} = 11,92 \text{ кА} ;$ $I_{пт} = 11,186 \text{ кА} ;$ $i_{a0} = 16,857 \text{ кА} ;$ $i_{ат} = 19,216 \text{ кА} ;$	

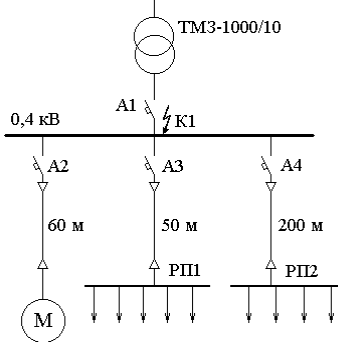
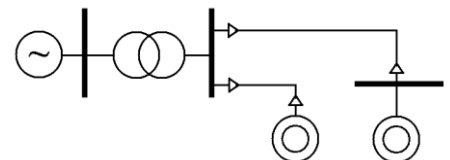
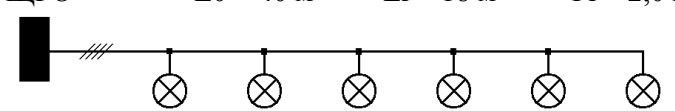
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		$i_{уд} = 32,027 \text{ кА}$	
Знать	<p>Приборы для измерения и контроля параметров режимов электрических сетей</p> <p>Особенности работы приборов для измерения и контроля параметров режимов электрических сетей</p> <p>Методы работы приборами для измерения и контроля параметров режимов электрических сетей и об их погрешностях при обработке результатов эксперимента</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение сечений проводов по допустимой потере напряжения по условию равенства плотности тока на всех участках сети.</li> <li>2. Регулирование напряжения в эл. сетях и системах.</li> <li>3. Определение вероятности перерывов ЭС потребителей в связи с повреждаемостью элементов.</li> <li>4. Регулирование напряжения изменением коэффициента трансформаторов.</li> <li>5. Регулирование напряжения перераспределением реактивной мощности.</li> <li>6. Методы определения места повреждения кабелей</li> </ol>	Электроэнергетические системы и сети
Уметь	<p>Использовать приборы для измерения и контроля параметров режимов электрических сетей</p> <p>Применять приборы для измерения и контроля параметров режимов электрических сетей</p>	<p>Задача №1</p> <p>Определить параметры схемы замещения воздушной линии электропередачи номинальным напряжением 110 кВ протяженностью 22 км, выполненной на одноцепных П-образных опорах с горизонтальным расположением проводов, район по гололеду 1. На линии подвешены провода марки АС-150/24. Вычертить схему замещения рассматриваемой линии. Проверить выдержит ли данная линия нагрузку <math>S=41+j30 \text{ МВА}</math>. Подсчитать потери мощности и напряжения в линии</p>	



<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	Рассчитывать погрешности приборов и применять приборы для измерения и контроля параметров режимов электрических сетей		
Владеть	<p>Навыками работы с приборами для измерения и контроля параметров режимов электрических сетей</p> <p>Навыками работы с приборами для измерения и контроля параметров режимов электрических сетей, а также их наладки</p> <p>Методами работы приборами для измерения и контроля параметров режимов электрических сетей и оценки их погрешностей</p>	Определить место повреждения в кабельной линии с помощью "измерителя неоднородности линий P5/10"	
Знать	назначение и цель выполнения экспериментальных измерений параметров	<p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамена):</p> <p>Способы уменьшения тока небаланса в продольной дифференциальной защите линий электропередач. Основные элементы и схема защиты ДЗЛ.</p> <p>Составляющие тока небаланса в дифференциальной защите трансформатора.</p>	Релейная защита и автоматизация

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	устройств и элементов релейной защиты и автоматики методики обработки результатов экспериментов в области релейной защиты и автоматики элементов систем электро-снабжения	Трансформаторы тока. Схема замещения и векторная диаграмма. Погрешности ТТ, физический смысл погрешности. Нормальные и аварийные режимы ТТ. Оценка протяженности мертвой зоны (зоны недействия) поперечной дифференциальной защиты. Выдержки времени МТЗ. Степень селективности. Согласование выдержек времени максимальных токовых защит.	электро-энергетических систем
Уметь	обрабатывать результаты экспериментальных измерений параметров устройств и элементов релейной защиты и автоматики оценивать результаты экспериментальных измерений параметров устройств и элементов релейной защиты и автоматики	<p>Примерные практические задания для промежуточной аттестации (экзамена):</p> <p>Проверить возможность применения токовой отсечки на воздушной линии (см рис.) электропередач 35 кВ при следующих данных: линия выполнена проводом АС-70, протяженность линии 10 км. Максимальный ток трёх-фазного КЗ в начале линии 5,6 кА.</p> <p>Принять сопротивления линии с проводом АС-70: гуд =0,46 Ом/км; худ =0,42 Ом/км, коэффициент надежности отстройки кн принять 1,4.</p> <p>Указать протяженность зоны действия отсечки.</p>  <p>Рис. к задаче</p>	
Владеть	навыками форм представления полученных экспериментальных результатов измерения	Перечень лабораторных работ Исследование токовых защит в силовых электрических сетях на лабораторном комплексе «РЗиА на основе виртуальных программируемых контроллеров». Испытания реле тока с ограниченно-зависимой выдержкой времени типа РТ-80 на лабораторном стенде «Релейная защита РЗ-СК» с применением программно-технического комплекса DELTA PROFI.	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>параметров устройств и элементов релейной защиты и автоматики методиками оценки экспериментальных результатов измерения параметров устройств и элементов РЗА</p>	<p>Примерное задание на курсовую работу (раздел 2)  Выполнить расчет параметров срабатывания РЗА для следующих видов оборудования ГПП: силового трансформатора; отходящей кабельной линии; трансформатора собственных нужд, конденсаторной установки, высоковольтного двигателя.</p>	
Знать	<p>числовые характеристики нормальных и аварийных режимов систем электроснабжения; базовые характеристики токоведущих частей, силовых трансформаторов, коммутационных и защитных аппаратов; порядок выбора и проверки электрооборудования систем электроснабжения</p>	<p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамена):  Для чего строится картограмма электрических нагрузок?  Назовите основные принципы построения систем электроснабжения.  Как определить потери мощности в силовых трансформаторах?  Назовите основные группы потребителей постоянного тока.  Какие источники питания используются для потребителей постоянного тока? Приведите примеры.  Перечислите особенности расчета токов к.з. для электроустановок напряжением до 1кВ.  Какие факторы влияют на выбор сечений проводов и жил кабелей?  От чего зависит термическая стойкость кабелей?  Какие технические средства применяются для регулирования напряжения?  Каким образом осуществляется централизованное и местное регулирование напряжения?</p>	Электроснабжение
Уметь:	<p>определять расчетные токи короткого замыкания; определять нагру-</p>	<p>Примерные практические задачи для промежуточной аттестации (экзамена):  Задача 1: Рассчитать и выбрать сечения кабелей и автоматы, для радиальной схемы электроснабжения:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>зочную способность, электродинамическую и термическую стойкость силовых трансформаторов, коммутационных и защитных аппаратов;</p>	<p style="text-align: center;">Оценочные средства</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: left;"> <p>Исходные данные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- М <math>P_{ном.} = 400 \text{ кВт}</math>, <math>\cos \varphi = 0,7</math>.</li> <li>- РП1 <math>P_{уст.} = 100 \text{ кВт}</math>, <math>\cos \varphi = 0,6</math>.</li> <li>- РП2 <math>P_{уст.} = 200 \text{ кВт}</math>, <math>\cos \varphi = 0,7</math>.</li> </ul> </div> </div> <p>Задача 2: Рассчитать токи короткого замыкания на шинах 0,4 кВ цеховых ТП и РП при указанных исходных данных:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: left;"> <p>ST = 1000 кВА;  L1 = 250 м;  L2 = 300 м;  P1 = 20 кВт;  P2 = 16 кВт.</p> </div> </div> <p>Задача 3. На рисунке приведена схема четырехпроводной осветительной сети. Определить сечение проводов с учетом допустимой потери напряжения 5%.</p> <p>ЩРО      L0 = 40 м      Li = 18 м      Pi = 2,0 кВт</p> <div style="text-align: center;">  </div>	
Владеть:	методиками и приемами расчета токов короткого замыкания; математическим аппаратом и про-	<p>Примерное задание на курсовую работу (часть 2):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На основании плана объекта и картограммы электрических нагрузок выбрать местоположение источника питания и конфигурацию схемы электроснабжения.</li> <li>2. Выполнить расчет и проверку сечения токоведущих частей по предельно допустимой токовой нагрузке и потерям напряжения.</li> <li>3. Для выбранной схемы электроснабжения определить расчетные токи короткого замыкания во всех необходи-</li> </ol>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	граммным обеспечением для выбора и проверки электрооборудования по условиям нормальных и аварийных режимов.	<p>мых узлах.</p> <p>4. Выполнить выбор и проверку силового электрооборудования (коммутационные, защитных и измерительных аппаратов) по условиям электродинамической и термической стойкости. При необходимости выбрать токоограничивающие устройства.</p> <p>5. Рассчитать уставки для защиты электрооборудования от перегрузок и коротких замыканий.</p>	
Знать	<p>Приборы для измерения и контроля параметров режимов электрических сетей</p> <p>Особенности работы приборов для измерения и контроля параметров режимов электрических сетей</p> <p>Методы работы приборами для измерения и контроля параметров режимов электрических сетей и об их погрешностях при обработке результатов эксперимента</p>	<p>Понятие об электротехнологическом процессе.</p> <p>Принцип работы и характеристика некоторых видов электропечей сопротивления периодического и непрерывного действия.</p> <p>Классификация и общая характеристика установок индукционного нагрева.</p> <p>Конструкция, составные части ДСП, РТП.</p> <p>Основные сведения об электрической дуге. Способы стабилизации электрической дуги переменного тока.</p> <p>Технология, конструкция электролизеров и их соединений, источники питания рафинирования меди, получения цинка, алюминия.</p>	Электротехнологические установки
Уметь	Использовать приборы для измерения и контроля параметров режимов электрических сетей	<p>Задачи</p> <p>Назовите особенности устройства печных и преобразовательных подстанций.</p> <p>Какие материалы применяются в электропечестроении.</p> <p>Какие особенности имеют ДСП как приемники электроэнергии.</p> <p>Требования к источникам сварочного тока.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>Применять приборы для измерения и контроля параметров режимов электрических сетей</p> <p>Рассчитывать погрешности приборов и применять приборы для измерения и контроля параметров режимов электрических сетей</p>	<p>Задача № 1</p> <p>Рассчитать мощность, передаваемую в нагрузку ИТП.</p> <p>Исходные данные:  емкость печи – 1,0 т.;  расплавляемый металл – сталь; время плавки – 40 мин.;  средний диаметр шихты – 0,06 м;  электрические потери составляют 18% от полезной мощности печи; тепловые потери составляют 25% от полезной мощности печи; <math>\cos\varphi = 0,11</math>;  напряжение источника питания, подводимое к индуктору -1500 В.</p> <p>Характеристики металла:  удельное сопротивление стали в холодном состоянии – <math>0,2 \cdot 10^{-6}</math> Ом·м;  удельное сопротивление стали при температуре потери магнитных свойств - <math>1 \cdot 10^{-6}</math> Ом·м; удельное сопротивление стали перед сплавлением кусков шихты – <math>1,2 \cdot 10^{-6}</math> Ом·м; удельное сопротивление стали при температуре разливки – <math>1,37 \cdot 10^{-6}</math> Ом·м; относительная магнитная проницаемость в холодном состоянии – 16;  теплосодержание при температуре разливки – <math>1,42 \cdot 10^6</math> Дж/кг</p> <p>Задача № 2</p> <p>Рассчитать высоту мениска на поверхности ванны жидкого металла</p> <p>Исходные данные:  емкость печи – 1,0 т.;  расплавляемый металл – сталь; время плавки – 40 мин.;  средний диаметр шихты – 0,06 м;  электрические потери составляют 18% от полезной мощности печи;  тепловые потери составляют 25% от полезной мощности печи;  <math>\cos\varphi = 0,11</math>;  напряжение источника питания, подводимое к индуктору -1500 В;  частота источника питания – 500Гц;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>средний внутренний диаметр тигля – 0,439м;  высота загрузки в тигле – 0,73м.</p> <p>Характеристики металла:  удельное сопротивление стали в холодном состоянии – <math>0,2 \cdot 10^{-6}</math> Ом·м;  удельное сопротивление стали при температуре потери магнитных свойств - <math>1 \cdot 10^{-6}</math> Ом·м;  удельное сопротивление стали перед сплавлением кусков шихты – <math>1,2 \cdot 10^{-6}</math> Ом·м;  удельное сопротивление стали при температуре разливки – <math>1,37 \cdot 10^{-6}</math> Ом·м; относительная магнитная проницаемость в холодном состоянии – 16;  . теплосодержание при температуре разливки – <math>1,42 \cdot 10^6</math> Дж/кг;  плотность при температуре разливки – 7,2 т/м<sup>3</sup>;  температура разливки – 1600 оС.</p>	
Владеть	<p>Навыками работы с приборами для измерения и контроля параметров режимов электрических сетей</p> <p>Навыками работы с приборами для измерения и контроля параметров режимов электрических сетей, а также их наладки</p> <p>Методами работы приборами для измерения и контроля параметров режимов электрических</p>	<p>Объясните основные особенности взаимодействия рудотермических печей с энергосистемой.</p> <p>Каковы особенности выбора материалы и конструкции нагревательного элемента в электрических печах сопротивления.</p> <p>Какие помехи вносит ДСП в питающую сеть, поясните меры по их ослаблению.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																						
	сетей и оценки их погрешностей																																								
Знать	определение и характеристики случайных факторов в эксперименте; процедуру статистического анализа экспериментальных данных; статистические критерии, используемые при обработке экспериментальных данных.	<p>Вопросы для проведения зачета:            Эксперимент и факторы эксперимента (неизменные, варьируемые и случайные). Функции цели. Воспроизводимость эксперимента.            Уровни фактора. Факторное пространство. Поверхность отклика. Однофакторные и многофакторные эксперименты. Пассивный и активный эксперимент.            Задачи, решаемые с помощью эксперимента: интерполяционные и экстремальные. Требования, предъявляемые к факторам и функции цели.            Случайные величины. Функции распределения. Параметры распределения случайных величин.            Статистические совокупности. Стандартное нормальное распределение. Решение основных задач математической статистики.            Критерий Фишера.            Распределение Стьюдента.            Распределение Пирсона.            Критерий Кохрена            Проверка выборки на подозрительность.</p>	Введение в теорию эксперимента																																						
Уметь	пользоваться справочной информацией при обработке экспериментальных данных; выполнять оценку среднего значения и дисперсии экспериментальных данных; определять ошибки в экспериментальных данных; определять оптимальное значение	<p>1. Рассчитать дисперсию единичного и среднего результата по 9 повторностям опыта</p> <table border="1" data-bbox="533 1038 1384 1110"> <tr> <td>k</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>U<sub>k</sub>, кВ</td> <td>35</td> <td>36</td> <td>37</td> <td>40</td> <td>36</td> <td>39</td> <td>35</td> <td>38</td> <td>37</td> </tr> </table> <p>2. В таблице приведены результаты замера напряжения, эталонным значением которого является . Найдите дисперсию единичного и среднего .</p> <table border="1" data-bbox="533 1262 1384 1369"> <tr> <td>k</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>U<sub>k</sub>, кВ</td> <td>36,9</td> <td>37,2</td> <td>38,4</td> <td>39,2</td> <td>36,8</td> <td>37,4</td> <td>38,8</td> <td>39,0</td> </tr> </table> <p>3. Для выборки из задачи №1 определить доверительный интервал генерального математического ожидания и дисперсии с вероятностью 90%.</p>	k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	U <sub>k</sub> , кВ	35	36	37	40	36	39	35	38	37	k	1	2	3	4	5	6	7	8	U <sub>k</sub> , кВ	36,9	37,2	38,4	39,2	36,8	37,4	38,8	39,0	Введение в теорию эксперимента
k	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																
U <sub>k</sub> , кВ	35	36	37	40	36	39	35	38	37																																
k	1	2	3	4	5	6	7	8																																	
U <sub>k</sub> , кВ	36,9	37,2	38,4	39,2	36,8	37,4	38,8	39,0																																	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																																																																																																				
	повторностей опытов, дающее минимальную ошибку.	<p>4. Рассчитать оценки дисперсии единичного и среднего результата. Для выборки I проверить с вероятностью 0,95 равно ли генеральное математическое ожидание значению X (число букв в фамилии × 10). Для выборки II проверить гипотезу о равенстве генеральной дисперсии Y (величину Y принять равной номеру компьютера, за которым Вы работаете).</p> <table border="1" data-bbox="797 584 1666 898"> <thead> <tr> <th>k</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th><th>13</th><th>14</th><th>15</th><th>16</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ykI</td><td>12</td><td>11</td><td>12</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>11</td><td>11</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td> </tr> <tr> <td>ykI</td><td>25</td><td>28</td><td>32</td><td>31</td><td>30</td><td>27</td><td>26</td><td>29</td><td>32</td><td>30</td><td>26</td><td>29</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>32</td> </tr> <tr> <td>ykI</td><td>12</td><td>12</td><td>13</td><td>11</td><td>12</td><td>11</td><td>14</td><td>13</td><td>13</td><td>12</td><td>12</td><td>11</td><td>13</td><td>12</td><td>—</td><td>—</td> </tr> <tr> <td>ykI</td><td>68</td><td>72</td><td>73</td><td>69</td><td>70</td><td>72</td><td>71</td><td>69</td><td>72</td><td>74</td><td>73</td><td>69</td><td>68</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>5. Оценить с вероятностью 95% однородны ли дисперсии.</p> <table border="1" data-bbox="533 1007 1384 1147"> <thead> <tr> <th>u</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S<sup>2</sup>(y<sub>ku</sub>), B<sub>2</sub></td><td>240</td><td>140</td><td>180</td><td>212</td><td>80</td><td>150</td> </tr> <tr> <td>f<sub>u</sub></td><td>24</td><td>12</td><td>10</td><td>8</td><td>16</td><td>30</td> </tr> </tbody> </table> <p>6. Определить с надежностью p=0,95 нет ли в представленных экспериментальных данных грубых ошибок. После исключения возможных ошибок получить оценки математического ожидания и дисперсии для каждой выборки.</p> <table border="1" data-bbox="808 1321 1655 1458"> <thead> <tr> <th>u</th><th>k</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td><td>ykI, B<sub>T</sub></td><td>39, 6</td><td>37, 2</td><td>38, 4</td><td>39, 2</td><td>38, 6</td><td>37, 4</td><td>38, 8</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td> </tr> <tr> <td>I</td><td>ykII,</td><td>120</td><td>80</td><td>115</td><td>125</td><td>130</td><td>115</td><td>120</td><td>130</td><td>125</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td> </tr> </tbody> </table>	k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	ykI	12	11	12	11	11	12	12	12	11	11	—	—	—	—	—	—	ykI	25	28	32	31	30	27	26	29	32	30	26	29	28	29	30	32	ykI	12	12	13	11	12	11	14	13	13	12	12	11	13	12	—	—	ykI	68	72	73	69	70	72	71	69	72	74	73	69	68	—	—	—	u	1	2	3	4	5	6	S <sup>2</sup> (y <sub>ku</sub> ), B <sub>2</sub>	240	140	180	212	80	150	f <sub>u</sub>	24	12	10	8	16	30	u	k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	ykI, B <sub>T</sub>	39, 6	37, 2	38, 4	39, 2	38, 6	37, 4	38, 8	—	—	—	—	—	I	ykII,	120	80	115	125	130	115	120	130	125	—	—	—	
k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16																																																																																																																																							
ykI	12	11	12	11	11	12	12	12	11	11	—	—	—	—	—	—																																																																																																																																							
ykI	25	28	32	31	30	27	26	29	32	30	26	29	28	29	30	32																																																																																																																																							
ykI	12	12	13	11	12	11	14	13	13	12	12	11	13	12	—	—																																																																																																																																							
ykI	68	72	73	69	70	72	71	69	72	74	73	69	68	—	—	—																																																																																																																																							
u	1	2	3	4	5	6																																																																																																																																																	
S <sup>2</sup> (y <sub>ku</sub> ), B <sub>2</sub>	240	140	180	212	80	150																																																																																																																																																	
f <sub>u</sub>	24	12	10	8	16	30																																																																																																																																																	
u	k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																																																																																										
I	ykI, B <sub>T</sub>	39, 6	37, 2	38, 4	39, 2	38, 6	37, 4	38, 8	—	—	—	—	—																																																																																																																																										
I	ykII,	120	80	115	125	130	115	120	130	125	—	—	—																																																																																																																																										

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																														
		<table border="1" data-bbox="808 371 1653 475"> <tr> <td>I</td> <td>Вт</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>укIII,</td> <td>100</td> <td>28</td> <td>105</td> <td>50</td> <td>95</td> <td>100</td> <td>110</td> <td>105</td> <td>100</td> <td>110</td> <td>95</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>Вт</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p data-bbox="517 555 1821 632">7. Определить число повторностей опыта для получения доверительной ошибки, равной <math>\varepsilon = 2\%</math>, если <math>S^2(y_k) = 8,2</math>; <math>f = 1200</math>.</p> <p data-bbox="517 671 1917 735">8. Дать заключение о возможном преимуществе одного коммутационного аппарата перед другим по току электродинамической стойкости на основе следующих результатов испытаний</p> <table border="1" data-bbox="533 772 1406 879"> <tr> <td>k</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>ikI, кА</td> <td>88</td> <td>92</td> <td>89</td> <td>93</td> <td>90</td> <td>91</td> <td>90</td> <td>88</td> <td>90</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>ikII, кА</td> <td>93</td> <td>92</td> <td>89</td> <td>94</td> <td>95</td> <td>95</td> <td>94</td> <td>98</td> <td>96</td> <td>95</td> </tr> </table>	I	Вт														I	укIII,	100	28	105	50	95	100	110	105	100	110	95	100		I	Вт														k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ikI, кА	88	92	89	93	90	91	90	88	90	—	ikII, кА	93	92	89	94	95	95	94	98	96	95	
I	Вт																																																																																
I	укIII,	100	28	105	50	95	100	110	105	100	110	95	100																																																																				
I	Вт																																																																																
k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																							
ikI, кА	88	92	89	93	90	91	90	88	90	—																																																																							
ikII, кА	93	92	89	94	95	95	94	98	96	95																																																																							
Владеть	<p data-bbox="237 890 499 1257">навыками использования статистических критериев при обработке экспериментальных данных; навыками определения ошибок в массиве данных результатов эксперимента.</p>	<p data-bbox="517 890 824 922">Пример задачи к зачету:</p> <p data-bbox="517 959 797 991">Имеется две выборки:</p> <table border="1" data-bbox="645 991 1809 1114"> <tr> <td>k</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>X1k</td> <td>12,5</td> <td>11,2</td> <td>10,3</td> <td>9,0</td> <td>10,7</td> <td>9,1</td> <td>9,8</td> <td>9,8</td> <td>11,3</td> <td>10,5</td> <td>9,6</td> <td>8,3</td> <td>10,6</td> <td>10,1</td> </tr> <tr> <td>X2k</td> <td>17,2</td> <td>9,6</td> <td>10,1</td> <td>10,8</td> <td>8,8</td> <td>8,8</td> <td>9,1</td> <td>10,6</td> <td>12,6</td> <td>10,7</td> <td>7,8</td> <td>9,7</td> <td>12,0</td> <td>11,4</td> </tr> </table> <p data-bbox="517 1118 685 1150">Необходимо:</p> <ol data-bbox="517 1155 1821 1406" style="list-style-type: none"> <li>1) проверить каждую выборку на наличие грубых ошибок;</li> <li>2) проверить выборки на однородность и найти наилучшую дисперсию;</li> <li>3) оценить генеральное мат.ожидание <math>\mu(x)</math> с вероятностью 95%;</li> <li>4) проверить гипотезу о том, генеральное мат.ожидание <math>\mu(x)</math> равно номеру варианта;</li> <li>5) найти доверительный интервал генеральной дисперсии <math>\sigma(x)</math> с вероятностью 90%;</li> <li>6) проверить гипотезу о том, генеральная дисперсия <math>\sigma(x)</math> равна заданному преподавателем значению.</li> </ol>	k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	X1k	12,5	11,2	10,3	9,0	10,7	9,1	9,8	9,8	11,3	10,5	9,6	8,3	10,6	10,1	X2k	17,2	9,6	10,1	10,8	8,8	8,8	9,1	10,6	12,6	10,7	7,8	9,7	12,0	11,4																																		
k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14																																																																			
X1k	12,5	11,2	10,3	9,0	10,7	9,1	9,8	9,8	11,3	10,5	9,6	8,3	10,6	10,1																																																																			
X2k	17,2	9,6	10,1	10,8	8,8	8,8	9,1	10,6	12,6	10,7	7,8	9,7	12,0	11,4																																																																			
Знать	определение и характеристики слу-	<p data-bbox="517 1414 931 1445">Вопросы для проведения зачета:</p> <p data-bbox="517 1445 1917 1477">Эксперимент и факторы эксперимента (неизменные, варьируемые и случайные). Функции цели. Воспроизводи-</p>	Основы научных																																																																														

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																				
	<p>чайных факторов в эксперименте;  процедуру статистического анализа экспериментальных данных;  статистические критерии, используемые при обработке экспериментальных данных;  основные требования к оформлению отчетов о НИР;  способы защиты интеллектуальной собственности.</p>	<p>мость эксперимента.  Уровни фактора. Факторное пространство. Поверхность отклика. Однофакторные и многофакторные эксперименты. Пассивный и активный эксперимент.  Задачи, решаемые с помощью эксперимента: интерполяционные и экстремальные. Требования, предъявляемые к факторам и функции цели.  Случайные величины. Функции распределения. Параметры распределения случайных величин.  Статистические совокупности. Стандартное нормальное распределение. Решение основных задач математической статистики.  Критерий Фишера.  Распределение Стьюдента.  Распределение Пирсона.  Критерий Кохрена  Проверка выборки на подозрительность.  Основы патентования и защиты интеллектуальной собственности.  Виды интеллектуальной собственности.  Международная патентная классификация изобретений и полезных моделей.  Патентные базы данных Российской Федерации и иностранных государств.  Проведение нумерационного поиска по изобретениям и полезным моделям.  Аналоги и прототипы изобретений.  Правила составления заявки на полезную модель и изобретение.  Процедуры рассмотрения заявок и выдачи патентов.  Основы патентного права</p>	исследования																				
Уметь	<p>пользоваться справочной информацией при обработке экспериментальных данных;  выполнять оценку среднего значения и дисперсии экспериментальных данных;</p>	<p>1. Рассчитать дисперсию единичного <math>S^2(v_k)</math> и среднего <math>S^2(\bar{y})</math> результата по 9 повторностям опыта</p> <table border="1" data-bbox="533 1214 1384 1289"> <tr> <td>k</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>U<sub>k</sub>, кВ</td> <td>35</td> <td>36</td> <td>37</td> <td>40</td> <td>36</td> <td>39</td> <td>35</td> <td>38</td> <td>37</td> </tr> </table> <p>2. В таблице приведены результаты замера напряжения, эталонным значением которого является <math>\bar{U}=35</math> кВ. Найти дисперсию единичного <math>S^2(v_k)</math> и среднего <math>S^2(\bar{y})</math> результата.</p>	k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	U <sub>k</sub> , кВ	35	36	37	40	36	39	35	38	37	
k	1	2	3	4	5	6	7	8	9														
U <sub>k</sub> , кВ	35	36	37	40	36	39	35	38	37														

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства								Структурный элемент образовательной программы																																																																																																								
	<p>определять ошибки в экспериментальных данных; определять оптимальное значение повторностей опытов, дающее минимальную ошибку; оформлять результаты научного исследования; выполнять патентный поиск по заданной тематике.</p>	<table border="1"> <tr> <td>k</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>U<sub>k</sub>, кВ</td> <td>36,9</td> <td>37,2</td> <td>38,4</td> <td>39,2</td> <td>36,8</td> <td>37,4</td> <td>383,8</td> <td>39,0</td> </tr> </table>	k	1	2	3	4	5	6	7	8	U <sub>k</sub> , кВ	36,9	37,2	38,4	39,2	36,8	37,4	383,8	39,0																																																																																														
		k	1	2	3	4	5	6	7	8																																																																																																								
U <sub>k</sub> , кВ	36,9	37,2	38,4	39,2	36,8	37,4	383,8	39,0																																																																																																										
<p>3. Для выборки из задачи №1 определить доверительный интервал генерального математического ожидания и дисперсии с вероятностью 90%.</p> <p>4. Рассчитать оценки дисперсии единичного и среднего результата. Для выборки I проверить с вероятностью 0,95 равно ли генеральное математическое ожидание значению X (число букв в фамилии × 10). Для выборки II проверить гипотезу о равенстве генеральной дисперсии Y (величину Y принять равной номеру компьютера, за которым Вы работаете).</p> <table border="1"> <tr> <td>k</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>ykI</td> <td>120</td> <td>115</td> <td>122</td> <td>117</td> <td>119</td> <td>125</td> <td>121</td> <td>124</td> <td>117</td> <td>118</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>ykI I</td> <td>25</td> <td>28</td> <td>32</td> <td>31</td> <td>30</td> <td>27</td> <td>26</td> <td>29</td> <td>32</td> <td>30</td> <td>26</td> <td>29</td> <td>28</td> <td>29</td> <td>30</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>ykI II</td> <td>120</td> <td>125</td> <td>130</td> <td>115</td> <td>120</td> <td>110</td> <td>140</td> <td>130</td> <td>135</td> <td>125</td> <td>120</td> <td>115</td> <td>135</td> <td>125</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>ykI V</td> <td>68</td> <td>72</td> <td>73</td> <td>69</td> <td>70</td> <td>72</td> <td>71</td> <td>69</td> <td>72</td> <td>74</td> <td>73</td> <td>69</td> <td>68</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </table> <p>5. Оценить с вероятностью 95% однородны ли дисперсии.</p> <table border="1"> <tr> <td>u</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>S<sup>2</sup>(y<sub>ku</sub>), B<sup>2</sup></td> <td>240</td> <td>140</td> <td>180</td> <td>212</td> <td>80</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>f<sub>u</sub></td> <td>24</td> <td>12</td> <td>10</td> <td>8</td> <td>16</td> <td>30</td> </tr> </table> <p>6. Определить с надежностью <math>p=0,95</math> нет ли в представленных экспериментальных данных грубых ошибок. После исключения возможных ошибок получить оценки математического ожидания и дисперсии для каждой вы-</p>	k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	ykI	120	115	122	117	119	125	121	124	117	118	—	—	—	—	—	—	ykI I	25	28	32	31	30	27	26	29	32	30	26	29	28	29	30	32	ykI II	120	125	130	115	120	110	140	130	135	125	120	115	135	125	—	—	ykI V	68	72	73	69	70	72	71	69	72	74	73	69	68	—	—	—	u	1	2	3	4	5	6	S <sup>2</sup> (y <sub>ku</sub> ), B <sup>2</sup>	240	140	180	212	80	150	f <sub>u</sub>	24	12	10	8	16	30								
k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16																																																																																																		
ykI	120	115	122	117	119	125	121	124	117	118	—	—	—	—	—	—																																																																																																		
ykI I	25	28	32	31	30	27	26	29	32	30	26	29	28	29	30	32																																																																																																		
ykI II	120	125	130	115	120	110	140	130	135	125	120	115	135	125	—	—																																																																																																		
ykI V	68	72	73	69	70	72	71	69	72	74	73	69	68	—	—	—																																																																																																		
u	1	2	3	4	5	6																																																																																																												
S <sup>2</sup> (y <sub>ku</sub> ), B <sup>2</sup>	240	140	180	212	80	150																																																																																																												
f <sub>u</sub>	24	12	10	8	16	30																																																																																																												

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																																									
		<p>борки.</p> <table border="1" data-bbox="808 443 1653 687"> <thead> <tr> <th>u</th> <th>k</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>ykI, Вт</td> <td>39,6</td> <td>37,2</td> <td>38,4</td> <td>39,2</td> <td>38,6</td> <td>37,4</td> <td>38,8</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>ykII, Вт</td> <td>120</td> <td>80</td> <td>115</td> <td>125</td> <td>130</td> <td>115</td> <td>120</td> <td>130</td> <td>125</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>ykIII, Вт</td> <td>100</td> <td>28</td> <td>105</td> <td>50</td> <td>95</td> <td>100</td> <td>110</td> <td>105</td> <td>100</td> <td>110</td> <td>95</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> <p>7. Определить число повторностей опыта для получения доверительной ошибки, равной <math>\varepsilon_{\bar{y}} = 2\%</math>, если <math>S^2(y_k) = 8,2</math>; <math>f = 1200</math>.</p> <p>8. Дать заключение о возможном преимуществе одного коммутационного аппарата перед другим по току электродинамической стойкости на основе следующих результатов испытаний</p> <table border="1" data-bbox="533 986 1406 1091"> <thead> <tr> <th>k</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ikI, кА</td> <td>88</td> <td>92</td> <td>89</td> <td>93</td> <td>90</td> <td>91</td> <td>90</td> <td>88</td> <td>90</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>ikII, кА</td> <td>93</td> <td>92</td> <td>89</td> <td>94</td> <td>95</td> <td>95</td> <td>94</td> <td>98</td> <td>96</td> <td>95</td> </tr> </tbody> </table> <p>9. Выполнить патентный поиск по теме «Дугогасительные камеры вакуумных выключателей».</p>	u	k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	ykI, Вт	39,6	37,2	38,4	39,2	38,6	37,4	38,8	—	—	—	—	—	I	ykII, Вт	120	80	115	125	130	115	120	130	125	—	—	—	I	ykIII, Вт	100	28	105	50	95	100	110	105	100	110	95	100	k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ikI, кА	88	92	89	93	90	91	90	88	90	—	ikII, кА	93	92	89	94	95	95	94	98	96	95	
u	k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																															
I	ykI, Вт	39,6	37,2	38,4	39,2	38,6	37,4	38,8	—	—	—	—	—																																																																															
I	ykII, Вт	120	80	115	125	130	115	120	130	125	—	—	—																																																																															
I	ykIII, Вт	100	28	105	50	95	100	110	105	100	110	95	100																																																																															
k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																		
ikI, кА	88	92	89	93	90	91	90	88	90	—																																																																																		
ikII, кА	93	92	89	94	95	95	94	98	96	95																																																																																		
Владеть	<p>навыками использования статистических критериев при обработке экспериментальных данных;</p> <p>навыками определения ошибок в массиве данных ре-</p>	<p>Пример задачи к зачету:</p> <p>Имеется две выборки:</p> <table border="1" data-bbox="645 1278 1816 1401"> <thead> <tr> <th>k</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X1k</td> <td>12,5</td> <td>11,2</td> <td>10,3</td> <td>9,0</td> <td>10,7</td> <td>9,1</td> <td>9,8</td> <td>9,8</td> <td>11,3</td> <td>10,5</td> <td>9,6</td> <td>8,3</td> <td>10,6</td> <td>10,1</td> </tr> <tr> <td>X2k</td> <td>17,2</td> <td>9,6</td> <td>10,1</td> <td>10,8</td> <td>8,8</td> <td>8,8</td> <td>9,1</td> <td>10,6</td> <td>12,6</td> <td>10,7</td> <td>7,8</td> <td>9,7</td> <td>12,0</td> <td>11,4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Необходимо:</p> <p>1) проверить каждую выборку на наличие грубых ошибок;</p>	k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	X1k	12,5	11,2	10,3	9,0	10,7	9,1	9,8	9,8	11,3	10,5	9,6	8,3	10,6	10,1	X2k	17,2	9,6	10,1	10,8	8,8	8,8	9,1	10,6	12,6	10,7	7,8	9,7	12,0	11,4																																													
k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14																																																																														
X1k	12,5	11,2	10,3	9,0	10,7	9,1	9,8	9,8	11,3	10,5	9,6	8,3	10,6	10,1																																																																														
X2k	17,2	9,6	10,1	10,8	8,8	8,8	9,1	10,6	12,6	10,7	7,8	9,7	12,0	11,4																																																																														

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>зультатов эксперимента; практическими навыками оформления результатов исследования в виде отчета о НИР.</p>	<p>2) проверить выборки на однородность и найти наилучшую дисперсию;  3) оценить генеральное мат.ожидание <math>\mu(x)</math> с вероятностью 95%;  4) проверить гипотезу о том, генеральное мат.ожидание <math>\mu(x)</math> равно номеру варианта;  5) найти доверительный интервал генеральной дисперсии <math>\sigma(x)</math> с вероятностью 90%;  6) проверить гипотезу о том, генеральная дисперсия <math>\sigma(x)</math> равна заданному преподавателем значению;  7) результаты оформить в соответствии с требованиями к отчету о НИР.</p>	
Знать	<p>специальные методики обработки результатов экспериментов для той области знаний, в которой планируется эксперимент</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:  Электрооборудование типовых производственных механизмов: насосов, вентиляторов, компрессоров.  Электрооборудование подъемно-транспортных механизмов.  Регулирование скорости двигателя постоянного тока (напряжением и током возбуждения).  Регулирование скорости асинхронного двигателя (переключением пар полюсов, реостатное и частотное регулирование).  Особенности применения синхронных двигателей.  Системы автоматического регулирования возбуждения синхронных двигателей.  Преобразователи частоты со звеном постоянного тока.  Преобразователи частоты с активным выпрямителем (Active-front-end).  Тиристорные преобразователи с нулевой и мостовой схемами (шестипульсная и двенадцатипульсная).  Тиристорные регуляторы напряжения и устройства плавного пуска, асинхронных и синхронных двигателей.  Технологический процесс загрузки доменной печи.  Программа и механизмы загрузки доменной печи.  Электропривод главного подъема доменной печи.  Электроприводы вагон-весов и коксопогрузки доменной печи.  Вспомогательные электроприводы механизмов систем загрузки доменной печи.  Электропривод безконусной подачи шихты в доменную печь. Электроприводы эксгаустеров и конвейеров.  Электрооборудование аглофабрик.  Состав электрооборудования агломашин.  Оборудование для дробления спека, барабанных охладителей, челноковых распределителей шихты, дозированной подачи шихты.  Электрооборудование методических печей.  Электроснабжение электроприводов черновых и чистовых клетей (нерегулируемый и регулируемый привод).  Системы управления скоростью двигателя постоянного тока прокатной клетки.</p>	<p>Электрооборудование</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Методические рекомендации для подготовки к зачету</p> <p>Подготовка к промежуточной аттестации (зачету) по дисциплине заключается в самостоятельной детальной проработке лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Рекомендуется производить подготовку систематически, используя все время, предусмотренное учебным планом для самостоятельной работы.</p>	
Уметь	обрабатывать результаты экспериментов с учетом погрешностей	<p>Примерные практические задания к зачёту:</p> <p>Исследование схем прямого пуска асинхронных и синхронных двигателей малой мощности в среде Matlab-Simulink</p> <p>Расчет электрических нагрузок доменного цеха</p> <p>Исследование процессов самозапуска мощных синхронных двигателей аглоцеха в среде Matlab-Simulink</p> <p>Построение графиков суммарных нагрузок по секциям 10 кВ непрерывного стана горячей прокатки</p>	
Владеть	компьютерными технологиями для обработки и представления результатов эксперимента	<p>Устные опросы:</p> <p>Устный опрос №1</p> <p>Статические характеристики типовых механизмов: насосов, вентиляторов, компрессоров. Электрооборудование подъемно-транспортных механизмов. Регулирование скорости двигателя постоянного тока (напряжением и током возбуждения). Регулирование скорости асинхронного двигателя (переключением пар полюсов, реостатное и частотное регулирование). Особенности применения синхронных двигателей. Системы автоматического регулирования возбуждения синхронных двигателей.</p> <p>Устный опрос №2</p> <p>Преобразователи частоты со звеном постоянного тока. Преобразователи частоты с активным выпрямителем (Active front end). Тиристорные преобразователи с нулевой и мостовой схемами (шестипульсная и двенадцатипульсная). Тиристорные регуляторы напряжения и устройства плавного пуска, асинхронных и синхронных двигателей.</p> <p>Устный опрос №3</p> <p>Технологический процесс загрузки доменной печи. Программа и механизмы загрузки доменной печи. Электропривод главного подъема. Электроприводы вагон-весов и коксопогрузки. Вспомогательные электроприводы механизмов систем загрузки (транспортной шихтоподачи, вращающегося распределителя, лебедок зондов и конусов, уравнительных клапанов). Электропривод безконусной подачи шихты. Электроприводы эксгаустеров и конвейеров.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Устный опрос №4            Электрооборудование аглофабрик. Состав электрооборудования агломашин. Оборудование для дробления спека, барабанных охладителей, челноковых распределителей шихты, дозированной подачи шихты.</p> <p>Устный опрос №5            Электрооборудование методических печей. Электроснабжение электроприводов черновых и чистовых клетей (нерегулируемый и регулируемый привод). Системы управления скоростью двигателя постоянного тока прокатной клетки. Комплексное электрооборудование черновой клетки на базе синхронного двигателя. Электрооборудование моталок.</p> <p>Устный опрос №6            Особенности взаимосвязанной работы электроприводов клетей стана горячей прокатки. Особенности работы электроприводов клетей стана холодной прокатки. Расчет суммарного графика нагрузки по клетям станов горячей и холодной прокатки. Электроприводы вспомогательных механизмов прокатных станов (слитковозы, нажимные устройства, рольганги, ножницы).</p> <p>Устный опрос №7            Особенности силовой схемы преобразователей частоты электроприводов клетей. Особенности группового питания преобразователей частоты. Особенности автоматической системы контроля загрузки силовых трансформаторов. Обслуживание фильтрокомпенсирующих устройств.</p> <p>Устный опрос №8            Электрооборудование разматывателей, натяжных станций, накопителей полосы, дрессировочной клетки, моталки. Электрооборудование печных зон агрегатов непрерывного горячего цинкования. Электрооборудование секции химической очистки. Электрооборудование гальванических ванн агрегатов горячего лужения.</p> <p>Устный опрос №9            Основное электрооборудование сверхмощных дуговых сталеплавильных печей и агрегатов печь-ковш. Особенности применения вакуумных выключателей для коммутации печных трансформаторов. Основные схемы нелинейных ограничителей перенапряжения. Типы и схемы печных трансформаторов. Особенности использования токоограничивающих реакторов. Разновидности и основные параметры коротких сетей дуговой печи и установок печь-ковш. Статические тиристорные компенсаторы в системах электроснабжения ДСП и УПК.</p>	
Знать	– объем технического обслуживания и ремонта	<p>Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и структура подстанции.</li> <li>2. Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системы.</li> </ol>	Учебная - практика по полу-



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	и основные параметры оборудования, периодичность технического обслуживания и ремонта	<p>ме.</p> <p>3. Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет.</p> <p>4. Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков.</p> <p>5. Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции.</p> <p>6. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции.</p> <p>7. Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ.</p> <p>8. Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах подстанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет.</p> <p>9. Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (авто)трансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО.</p> <p>10. Система распределения оперативного тока: род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников.</p> <p>11. Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции.</p> <p>12. Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</p> <p>13. Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части подстанции.</p> <p>14. Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</p> <p>15. Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</p> <p>16. Освещение территории подстанции: рабочее и аварийное освещение открытой и закрытой части, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</p> <p>17. Экономические показатели структурного подразделения, в состав которого входит подстанция: штатное расписание электрослужбы, график ремонтов электрооборудования, смета капитальных затрат на сооружение подстанции.</p> <p>18. Учет расхода электрической энергии: расход электрической энергии на собственные нужды, точки ком-</p>	чению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>мерческого и технического учета электрической энергии, стоимость электрической энергии, типы электрических счетчиков и электроизмерительных приборов, типы трансформаторов тока и напряжения, их класс точности.</p> <p>19. Охрана труда и техника безопасности: категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности, опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала.</p>	
Уметь	<p>– применять методики работ по техническому обслуживанию и ремонту и выбирать наиболее эффективные</p> <p>– составлять ремонтные карты</p>	<p>Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и структура подстанции.</li> <li>2. Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системе.</li> <li>3. Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет.</li> <li>4. Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков.</li> <li>5. Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции.</li> <li>6. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции.</li> <li>7. Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ.</li> <li>8. Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах подстанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет.</li> <li>9. Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (авто)трансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО.</li> <li>10. Система распределения оперативного тока: род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников.</li> <li>11. Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции.</li> <li>12. Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</li> <li>13. Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части подстанции.</li> <li>14. Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>15. Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</p> <p>16. Освещение территории подстанции: рабочее и аварийное освещение открытой и закрытой части, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</p> <p>17. Экономические показатели структурного подразделения, в состав которого входит подстанция: штатное расписание электрослужбы, график ремонтов электрооборудования, смета капитальных затрат на сооружение подстанции.</p> <p>18. Учет расхода электрической энергии: расход электрической энергии на собственные нужды, точки коммерческого и технического учета электрической энергии, стоимость электрической энергии, типы электрических счетчиков и электроизмерительных приборов, типы трансформаторов тока и напряжения, их класс точности.</p> <p>19. Охрана труда и техника безопасности: категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности, опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала.</p>	
Владеть	<p>– методами технического обслуживания и ремонта, определять эффективность их применения</p> <p>– практическими навыками по ремонту электрооборудования</p>	<p>Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и структура подстанции.</li> <li>2. Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системе.</li> <li>3. Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет.</li> <li>4. Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков.</li> <li>5. Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции.</li> <li>6. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции.</li> <li>7. Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ.</li> <li>8. Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах подстанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет.</li> <li>9. Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (авто)трансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО.</li> <li>10. Система распределения оперативного тока: род оперативного тока, источник, схема распределения, по-</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>требители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников.</p> <p>11. Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции.</p> <p>12. Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, установка, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</p> <p>13. Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части подстанции.</p> <p>14. Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</p> <p>15. Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</p> <p>16. Освещение территории подстанции: рабочее и аварийное освещение открытой и закрытой части, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</p> <p>17. Экономические показатели структурного подразделения, в состав которого входит подстанция: штатное расписание электрослужбы, график ремонтов электрооборудования, смета капитальных затрат на сооружение подстанции.</p> <p>18. Учет расхода электрической энергии: расход электрической энергии на собственные нужды, точки коммерческого и технического учета электрической энергии, стоимость электрической энергии, типы электрических счетчиков и электроизмерительных приборов, типы трансформаторов тока и напряжения, их класс точности.</p> <p>19. Охрана труда и техника безопасности: категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности, опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала.</p>	
<p>ПК-3 – способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования</p>			
Знать	Современную методологию и технологию управления проектом и осознавать место и роль управления проектом в общей системе организационно-экономических знаний.	<p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <p>Предположим, что вы имеете дело с высоко рисковым проектом, где вероятность успеха составляет 30%. Как различные группы стейкхолдеров будут реагировать на такой высокий риск неудачи проекта? Приведите примеры.</p> <p>Приведите пример проекта, укажите должности в вашем проекте, которые соответствуют наиболее важным функциям, стоящим перед командой проекта.</p> <p>Перечислите основные этапы развития команды. Какие препятствия могут задержать развитие команды на первом из них? Как менеджер, формирующий команду, может учесть эти трудности при рассмотрении кандидатов в члены команды?</p> <p>Согласно рекомендациям, состав проектной команды не должен быть больше, чем 10 человек. Какие проблемы с</p>	Проектная деятельность

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>высокой вероятностью возникнут, если в команде будет 20 человек?</p> <p>Ваш проект развивается как запланировано. Команда проекта подготовила презентацию для перспективных клиентов, которую вы провели. Что из нижеперечисленного, на ваш взгляд, наиболее целесообразно сделать на следующем собрании членов команды:</p> <p>а) отчитаться о результатах презентации и похвалить членов команды за хорошо выполненную работу;</p> <p>б) ограничиться показом презентации перспективным клиентам, а на собрании команды обсудить новые задачи;</p> <p>в) проанализировать технические аспекты презентации, выделить ее слабые стороны и сообщить об этом членам команды;</p> <p>г) сообщить, что презентация как одно из заданий проекта сделана и отправлена в отчет о работе над проектом, предоставляемый заказчику. Ответ обоснуйте.</p> <p>Как действие, выбранное вами в предыдущем задании, может влиять на усердие и энтузиазм членов команды при выполнении подобного задания в будущем?</p> <p>Приведите примеры обыденных и административных решений в управлении проектами. Как вы думаете, сохраняется ли пропорция этих решений на фазах планирования и выполнения проекта?</p> <p>Опишите в общем виде какой-либо проект. Выделите в нем уровни принятия решений.</p> <p>Руководство проекта рассматривает возможность увеличения численности команды проекта в четырех до семи человек. Приведите примеры критериев, которые могут использоваться для принятия такого решения. Совпадают ли понятия критериев и ограничений?</p> <p>В каких случаях применяются корректирующие действия и переопределяются критерии? Приведите примеры.</p> <p>Чем отличаются запрограммированные решения от незапрограммированных? Можно ли все решения в проекте запрограммировать или существуют какие-то принципиальные ограничения? Если последнее верно, то какова их природа?</p> <p>Каковы признаки ограниченного рационализма и почему менеджеры часто ограничиваются удовлетворительными решениями?</p> <p>В каком режиме должно вестись управление идеями, в закрытом или открытом? Кто, по вашему мнению, в проектной команде должен иметь доступ к: а) просмотру идей; б) их изменению; в) добавлению или удалению?</p> <p>Объясните, почему по мере продвижения проекта по его жизненному циклу вероятность риска снижается, а стоимость исправления последствий возрастает. Возможны ли из этого правила исключения? Если да, приведите примеры.</p> <p>Какие риски относят к финансовым? Как вы думаете, какие причины наиболее характерны для возникновения финансовых рисков?</p> <p>Приведите примеры объективных и субъективных причин возникновения финансовых рисков.</p>	


Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>В чем отличие несистемных и системных рисков? Какие из этих рисков труднее идентифицировать и определить?</p> <p>Приведите примеры рисков, характерных для различных фаз проекта.</p> <p>В каких случаях целесообразно использовать математические методы оценки риска, а в каких — аналитические? Приведите примеры.</p> <p>Дайте определения сметы и бюджета проекта. Какая связь существует между этими понятиями?</p>	
Уметь	<p>Управлять проектом на всех стадиях развития его жизненного цикла и использовать современные информационные технологии.</p>	<p>Примерные практические задания к зачёту:</p> <p>Управление проектной деятельностью при выполнении курсовых проектов по дисциплинам «Системы управления электроприводов», «Автоматизированный электропривод в современных технологиях (в металлургии)» и при выполнении выпускной квалификационной работы (8 семестр)</p> <p>Разработка проекта обследования энергетического состояния промышленного предприятия</p> <p>Разработка проекта лабораторного стенда для изучения электрических аппаратов в электромеханических устройствах</p>	
Владеть	<p>Навыками: выбора проекта, определение его темы; анализа проблемной ситуации и определения миссии, целей, задач проекта; формирования календарного плана проекта; разработки сетевых графиков проекта; разработки матрицы разделения административных задач управления</p>	<p>Перечень тем, предлагаемых студентам для подготовки докладов в рамках изучаемой дисциплины</p> <p>Разработка структуры управления проектом.</p> <p>Руководство проектом: требования к руководителю и организации его работы.</p> <p>Распределение командных ролей.</p> <p>Разработка сетевого графика проекта.</p> <p>Методы сбора данных и практика их проведения в проектной работе.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	проектом; разработки информационно-технологической модели проекта; определения эффективности проекта.		
Знать	- методы расчета надежности; способы резервирования элементов систем электроснабжения	<p>Теоретические вопросы</p> <p>Требования, предъявляемые к надежности электроснабжения потребителей.</p> <p>ГОСТ 27.001 – 95. Надежность в технике. Основные положения.</p> <p>Классификация отказов в соответствии с ГОСТ 27.310 –95.</p> <p>Виды, последствия и критичность отказов в системах электроснабжения.</p> <p>Восстанавливаемые и невосстанавливаемые электротехнические изделия.</p> <p>Статистические показатели надежности электроэнергетических систем и элементов.</p> <p>Потоки отказов и восстановления, их числовые характеристики.</p> <p>Сбор и обработка статистической информации об отказах. Испытания на надежность.</p> <p>Законы распределения для показателей надежности.</p> <p>Проверка статистических гипотез. Критерии согласия.</p> <p>Проверка статистических гипотез. Критерии однородности.</p>	Надежность систем
Уметь	-оценивать надежность систем электроснабжения с использованием аналитического, таблично-логического и логико-вероятностного методов; - оценивать степень и кратность резервирования;	<p>Практические задания</p> <p>Задача 1</p> <p>Определить показатели надежности для трансформатора с ВН 10 кВ для момента времени <math>t = 6</math> мес., если известно, что интенсивность отказов составляет <math>\lambda = 0,035</math> 1/год.</p> <p>Задача 2</p> <p>Определить коэффициент готовности и коэффициент простоя для трансформатора с ВН 35 кВ, для которого <math>\lambda = 0,03</math> 1/год, <math>T_0 = 30</math> ч.</p>	электроснабжения

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																									
	- проводить оценку надежности при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения различными методами																											
Владеть	- навыками применения методов оценки надежности и оценки степени и кратности резервирования объектов электроэнергетики; - навыками выбора схем внутреннего и внешнего электроснабжения.	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания 1. Построить гистограмму наработки на отказ. 2. Определить закон распределения и вычислить его параметры. 3. Построить графики зависимости $P(t)$ и $\omega(t)$ <table border="1" data-bbox="981 801 1480 981"> <tr><td>59513</td><td>56107</td><td>52191</td><td>59242</td><td>51259</td></tr> <tr><td>58122</td><td>54007</td><td>50071</td><td>57313</td><td>57100</td></tr> <tr><td>56531</td><td>52636</td><td>58700</td><td>55433</td><td>53836</td></tr> <tr><td>54704</td><td>50760</td><td>56762</td><td>54346</td><td>49515</td></tr> <tr><td>52990</td><td>58971</td><td>55027</td><td>51591</td><td>53365</td></tr> </table>	59513	56107	52191	59242	51259	58122	54007	50071	57313	57100	56531	52636	58700	55433	53836	54704	50760	56762	54346	49515	52990	58971	55027	51591	53365	
59513	56107	52191	59242	51259																								
58122	54007	50071	57313	57100																								
56531	52636	58700	55433	53836																								
54704	50760	56762	54346	49515																								
52990	58971	55027	51591	53365																								
Знать	Общие принципы проектирования электроустановок. Правила выбора оборудования по номинальным параметрам и роду установки. Правила проверки оборудования по условиям аварийных режимов.	1. Погрешность и класс точности трансформатора тока и напряжения. 2. Конструктивное исполнение трансформаторов тока и напряжения. 3. Принцип действия измерительных трансформаторов. 4. Выбор измерительных трансформаторов. 5. Методы и средства ограничения токов короткого замыкания. 6. Назначение, конструкция и принцип действия токоограничивающих реакторов. 7. Схемы включения реакторов. 8. Выбор реакторов. 9. Сдвоенные реакторы. 10. Классификация схем станций и подстанций и требования к ним. 11. Блочные схемы распределительных устройств. 12. Схемы мостиков. 13. Кольцевые схемы. 14. Схемы с одинарной системой шин.	Электрические станции и подстанции																									

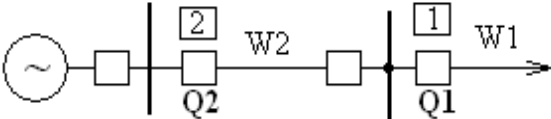


Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		15. Схемы с двойной системой шин. 16. Схемы повышенной надежности. 17. Схемы электростанций. 18. Состав собственных нужд электростанций и подстанций. 19. Схемы электроснабжения собственных нужд.	
Уметь	Выбирать расчетные условия для выбора и проверки основного и вспомогательного оборудования. Рассчитывать параметры утяжеленного режима основного и вспомогательного оборудования. Рассчитывать параметры режима короткого замыкания с учетом параметров основного оборудования и схемы электроустановки.	1. Для двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ осуществить выбор сборных шин 10 кВ, если расчетный ток в утяжеленном режиме равен 1520 А, $T_{нб} = 7260$ ч, а суммарные токи короткого замыкания 10 кВ составляют $I_{п0} = 6,698$ кА ; $I_{пт} = 6,265$ кА ; $i_{а0} = 9,472$ кА ; $i_{ат} = 4,974$ кА ; $i_{уд} = 18,025$ кА . Оборудование 10 кВ ПС установлено в ячейке КРУ «Классика» D-12РТ производства Российской группы компаний «Таврида электрик». 2. Изобразите план и разрез ячейки силового трансформатора с узлом установки трансформатора в РУ напряжением 110 кВ, собранном по схеме с двойной рабочей и обходной системами шин. Расположение выключателей – однорядное. 3. К установке предполагается выключатель ВВ/TEL-10-20/1000У2. Длительный максимальный ток присоединения составляет 850 А, периодическая слагающая тока короткого замыкания – 23 кА. Выбрать токоограничивающий реактор и выполнить его проверку.	
Владеть	Навыками принятия схемных решений при проектировании подстанций. Навыками выбора и проверки основного и вспомогательного оборудования. Навыками разра-	Задание на курсовой проект. Тема: «Проектирование главной понизительной подстанции завода транспортного машиностроения» Исходные данные: Установленная мощность 94 МВт <span style="float: right;">Т1 – 2 х 125 МВА</span> Коэффициент спроса 0,32 <span style="float: right;">Т2 – 2 х 40 МВА</span> I категория – 25% <span style="float: right;">АТ – нет</span> II категория – 60% <span style="float: right;">Г1 – 2 х 100 МВт</span> III категория – 15% <span style="float: right;">Г2 – 4 х 30 МВт</span> <span style="float: right;">Sкз=6000 МВА</span>	

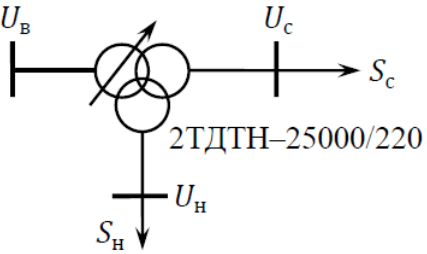
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы														
	<p>ботки конструктивного исполнения электроустановки на основе принятых схем и оборудования.</p>	<p>Низшее напряжение 6 кВ            Количество отходящих линий 12            Грунт – суглинок</p> <p>Количество транзитных линий нет            Синхронные двигатели 1 x 1250 кВт            Асинхронные двигатели – 4 x 630 кВт</p> <p>Энергосистема – Ростовэнерго            Стоимость электроэнергии 2,7 руб./кВт·ч.</p> <p>В пятилетней перспективе планируется присоединение к подстанции 2 транзитных ЛЭП.</p>  <p>График нагрузки по активной мощности</p> <table border="1" data-bbox="517 1023 1944 1094"> <tr> <td>P, %</td> <td>40</td> <td>100</td> <td>85</td> <td>100</td> <td>60</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>T, ч</td> <td>8</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>2</td> </tr> </table>	P, %	40	100	85	100	60	50	T, ч	8	3	2	3	6	2	
P, %	40	100	85	100	60	50											
T, ч	8	3	2	3	6	2											
Знать	<p>Требования к допустимой перегрузке ЛЭП, трансформаторов в нормальном и аварийном режимах            Требования по допустимым потерям напряжения и мощности в сетях различного уровня на-</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Регулирование напряжения изменением коэффициента трансформаторов.</li> <li>2. Регулирование напряжения перераспределением реактивной мощности.</li> <li>3. Регулирование напряжения в электрических сетях изменением напряжения на шинах эл. станций.</li> <li>4. Выбор сечения проводов по условию постоянства сечения проводов на всех участках сети.</li> <li>5. Регулирование напряжения в эл. сетях изменением сопротивления элементов сети.</li> <li>6. Трансформаторы с устройством РПН.</li> <li>7. Выбор ответвлений трансформатора.</li> </ol>	<p>Электроэнергетические системы и сети</p>														

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	пряжения		
Уметь	<p>Пользоваться нормативно-технической документацией с целью определения допустимых нагрузок оборудования</p> <p>Применять навыки расчета потерь напряжения и мощности в электрических сетях различных уровней напряжения</p>	<p>Решить задачу :  Нагрузка, потребляющая мощность 26 кВт, питается по четырехпроводной воздушной линии длиной 200 м при напряжении 380/220 В. Линия выполнена алюминиевыми проводами , причем сечение фазных проводов равно 16 мм<sup>2</sup>, а сечение нулевого провода – 10 мм<sup>2</sup>. Определить потерю напряжения в линии (в вольтах и процентах).</p> <p>Погонные сопротивления провода: А-16: <math>r_0 = 1,98 \text{ Ом/км}</math>, <math>x_0 = 0,377 \text{ Ом/км}</math>.</p>	
Владеть	<p>Навыками проверки оборудования по допустимым нагрузкам в нормальных и послеаварийных режимах</p> <p>Навыками расчета потерь напряжения и мощности в электрических сетях различных уровней напряжения</p> <p>Навыками расчета целесообразных отпаяк РПН и ПБВ трансформаторов, мощностей, количе-</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор ответвлений трансформатора.</li> <li>2. Трансформаторы с устройством РПН.</li> <li>3. Регулирование напряжения изменением коэффициента трансформаторов.</li> <li>4. Регулирование напряжения в эл. сетях и системах.</li> <li>5. Качество электроэнергии. Показатели качества</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	ства и места установки компенсирующих устройств		
Знать	<p>назначение различных видов устройств релейной защиты и автоматики</p> <p>нормативные требования к элементам и видам устройств релейной защиты различных элементов систем электроснабжения</p> <p>условия оценки параметров проектируемых устройств релейной защиты и автоматизации электроустановок</p> <p>методы расчета параметров устройств релейной защиты и автоматики электроэнергетических объектов</p> <p>принципы построения схем релейной защиты и автоматики</p>	<p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамена):</p> <p>Роль и назначение РЗА в СЭС. Основные требования, предъявляемые к РЗ.</p> <p>Защита от замыканий на землю в сети с изолированной нейтралью. Принцип действия, схемы.</p> <p>Направленная поперечная дифференциальная защита линий электропередач. Принцип действия, выбор параметров срабатывания. Область применения. Мертвая зона и зона каскадного действия.</p> <p>Неселективная сигнализация о замыкании на землю в сети с изолированной нейтралью.</p> <p>Ступенчатые токовые защиты, состав, выбор параметров срабатывания.</p> <p>Типовые схемы соединения трансформаторов тока и реле.</p> <p>Типовые схемы соединения трансформаторов напряжения, их область применения.</p> <p>Схемы токовых защит на постоянном оперативном токе. Принципы построения схем, области применения.</p>	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	<p>аргументировано формулировать требования к устройствам релейной защиты и автоматики различных электроустановок</p> <p>выделять требуемый объем необходимых устройств релейной защиты и автоматики различных электроустановок</p> <p>оценивать эффективность различных видов устройств релейной защиты и автоматики</p> <p>читать принципиальные схемы устройств РЗА</p>	<p>Примерные практические задания для промежуточной аттестации (экзамена):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить ступень селективности между двумя максимальными токовыми защитами 1 и 2 при следующих данных:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) защиты 1 и 3 – защиты с независимой характеристикой времени срабатывания</li> <li>2) выключатели Q1 и Q2 – типа ВВЭ-М-10, у которых полное время отключения по паспортным данным не более 0,04-0,05 с.</li> <li>3) время срабатывания защиты 1 с независимой характеристикой равно <math>t = 1.3</math> с.</li> </ol> </li> <li>3) в схемах защит используется реле времени с погрешностью <math>\pm 0,06</math> с.</li> </ol>  <p>Рис. Схема электрической сети</p>	
Владеть	<p>практическими навыками оценки эффективности применения различных устройств РЗА</p> <p>практическими навыками определения необходимого объема и видов устройств РЗА</p>	<p>Примерное задание на курсовую работу (разделы 1,2,3)</p> <p>Для всех видов основного оборудования заданной главной понизительной подстанции промышленного предприятия, а также для питающих и отходящих линий на стороне высокого напряжения выбрать объем и вид устройств РЗА и разместить их на схеме в соответствии с рекомендациями ПУЭ.</p> <p>Разработать принципиальные электрические схемы управления, защиты и автоматики выключателей защищаемого электрооборудования.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	навыкам чтения принципиальных электрических схем методами повышения эффективности применения устройств РЗА		
Знать	основные нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование систем электроснабжения; основные показатели надежности электроснабжения и качества электрической энергии	<p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамена):</p> <p>Каким документом регламентируются показатели качества электроэнергии?</p> <p>Назовите специфические нагрузки промышленных предприятий?</p> <p>Как нормируется уровень высших гармоник?</p> <p>Какими параметрами характеризуются высшие гармоники?</p> <p>В чем различие между отклонениями и колебаниями напряжения?</p> <p>В чем заключается отрицательное действие высших гармоник?</p> <p>Как компенсируется реактивная мощность в узлах со специфической резкопеременной и нелинейной нагрузкой?</p> <p>Каким образом мощность короткого замыкания в узлах нагрузки влияет на показатели качества электроэнергии?</p> <p>Каким образом можно увеличить мощность короткого замыкания?</p>	
Уметь	определять потери напряжения и мощности в электрических сетях; измерять и рассчитывать показатели качества электрической энергии; оценивать показатели надежности систем электроснабжения	<p>Примерные практические задачи для промежуточной аттестации (экзамена):</p> <p>Задача 1: Определить мощность компенсирующего устройства, необходимого для обеспечения допустимых уровней напряжения у потребителя. Схема сети и ее параметры приведены на рисунке, мощность нагрузки задана в максимальном режиме. Расчет выполнить без учета потерь мощности</p> <div data-bbox="533 1165 1294 1241" style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;"> <math>Z_{12} = 8 + j4</math>  <math>\dot{S}_2 = 0,5 + j0,32</math> </p> </div> <p>Задача 2: Определить допустимые колебания напряжений на высшей стороне трансформатора с РПН из условий обеспечения качества электроэнергии на шинах низшего напряжения. Исходная схема сети приведена на рисунке<sup>^</sup></p>	Электроснабжение

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
			
Владеть	<p>навыками работы с нормативно-технической и справочной документацией, каталогами электрооборудования;</p> <p>базовыми навыками проектирования схем электроснабжения различных промышленных и коммунально-бытовых потребителей.</p>	<p>Примерное задание на курсовую работу (часть 3):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для выбранной схемы электроснабжения при наличии нелинейных нагрузок оценить показатели качества электроэнергии: коэффициенты высших гармоник напряжения и искажения синусоидальности кривой напряжения.</li> <li>2. При наличии однофазных электроприемников оценить несимметрию напряжений: рассчитать коэффициенты нулевой и обратной последовательности.</li> <li>3. Выбрать необходимые фильтрокомпенсирующие и фильтросимметрирующие устройства.</li> <li>4. Рассчитать и выбрать устройства грозозащиты и защитного заземления</li> </ol>	
Знать	Требования по допустимым потерям напряжения и мощности в сетях различного уровня напряжения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</li> <li>2. Основное технологическое оборудование.</li> <li>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</li> <li>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</li> <li>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</li> <li>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</li> <li>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</li> <li>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</li> </ol>	Производственная – преддипломная практика

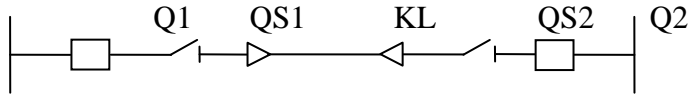
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</p> <p>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>12. Источники оперативного тока.</p> <p>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p> <p>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</p> <p>17. Система пожаротушения объекта практики.</p> <p>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</p>	
Уметь	Применять навыки расчета потерь напряжения и мощности в электрических сетях различных уровней напряжения	<p>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</p> <p>2. Основное технологическое оборудование.</p> <p>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</p> <p>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</p> <p>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</p> <p>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</p> <p>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</p> <p>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</p> <p>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</p> <p>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>12. Источники оперативного тока.</p> <p>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p>	

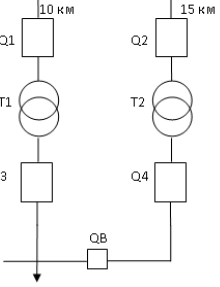
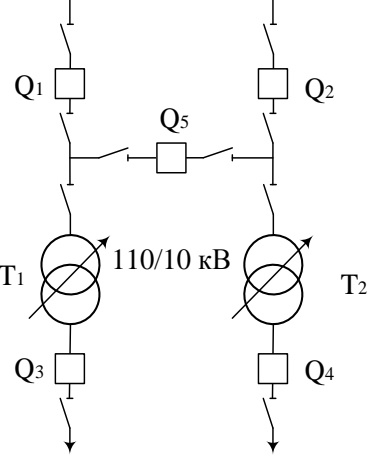


Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта. 16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики? 17. Система пожаротушения объекта практики. 18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте	
Владеть	Навыками расчета потерь напряжения и мощности в электрических сетях различных уровней напряжения	1. Технологический процесс предприятия (цеха). 2. Основное технологическое оборудование. 3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В. 4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки. 5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте? 6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения. 7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии. 8. Электрическое освещение и осветительные сети. 9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок. 10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики. 11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики. 12. Источники оперативного тока. 13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения. 14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.). 15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта. 16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики? 17. Система пожаротушения объекта практики. 18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте	
ПК-4 – способностью проводить обоснование проектных решений			
Знать	Содержание методов обоснования проектных решений	Перечень теоретических вопросов к зачёту: Какие факторы способствуют возрастанию издержек? Как при составлении сметы проекта учитывается инфляция? Каковы ее неблагоприятные последствия для про-	Проектная деятельность

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	ний.	<p>екта? Кто в большей степени защищен от инфляции: собственники проекта или подрядчики? Ответ аргументируйте.</p> <p>Всегда ли можно компенсировать последствия ростом цен на произведенные товары и услуги? Какие препятствия существуют для этого?</p> <p>Каковы неблагоприятные последствия более позднего завершения проекта?</p> <p>Назовите и охарактеризуйте основные виды бюджетов. Каковы особенности бюджета затрат на человеческие ресурсы проекта?</p> <p>Какие расходы предполагают дополнительные статьи бюджета?</p> <p>Приведите примеры бюджетных проблем и варианты их решения.</p> <p>Какие функции выполняет планирование проекта? Назовите основные типы планов проекта.</p> <p>Приведите пример какого-либо проекта и опишите в нем уровни планирования. Насколько важна детализация уровней? Какие проблемы могут возникнуть при большом количестве уровней планирования?</p> <p>Какие функции в планировании выполняет пакет работ? Приведите примеры пакетов.</p> <p>Вам поручили подготовить встречу студентов факультета с выпускниками прошлых лет. Составьте план ключевых событий.</p> <p>Для предыдущего задания составьте сетевой график и отметьте на нем критический путь.</p> <p>Перечислите основные типы структур, используемых для проектов. Приведите примеры проектов, которые целесообразно выполнять:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• функциональной структуре;</li> <li>• проектной структуре;</li> <li>• матричной структуре.</li> </ul> <p>Приведите примеры матричных организаций. В каких отраслях деятельности они наиболее распространены?</p> <p>Почему большинство организаций, имеющих матричную структуру, являются малыми организациями? Каковы преимущества малых организаций для выполнения проектов?</p> <p>Сравните проектную и матричную структуру: какая из этих структур предоставляет лучшие возможности для управления проектом проектным менеджером? Ответ аргументируйте.</p> <p>Нарисуйте структурную схему, которая охватывала бы три организации: две из них на паритетной основе спонсируют проект создания очистных сооружений, которые в дальнейшем будут использоваться коллективно, и команда проекта, возглавляемая менеджером проекта. Отобразите на структурной схеме линии подчинения менеджера проекта.</p> <p>Дайте определение процессу коммуникации. Что означают следующие элементы процесса коммуникации: кодирование, каналы коммуникации, декодирование, обратная связь, шум?</p>	

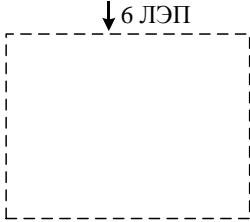
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Какие существуют виды вербального общения? С помощью каких средств осуществляется невербальное общение?</p>	
Уметь	Обосновывать результаты проектных решений.	<p>Примерные практические задания к зачёту: Разработка проекта лабораторного стенда по изучению элементов систем автоматики Разработка проекта по созданию учебных плакатов для изучаемых дисциплин Проект по разработке виртуальных лабораторных стендов для изучаемых дисциплин</p>	
Владеть	Методиками выполнения проектных решений.	<p>Перечень тем, предлагаемых студентам для подготовки докладов в рамках изучаемой дисциплины: Определение необходимых для реализации проекта ресурсов. Основные этапы организации проектной деятельности. Измерение и оценка состояния и хода выполнения проектных работ. Разработка проектной документации. Оценка результатов проектной деятельности. Использование информационных технологий в разработке и реализации проекта.</p>	
Знать	- причины возникновения и способы оценки ущерба в системах электроснабжения	<p>Теоретические вопросы Факторы, нарушающие надежность системы электроснабжения. Модели отказов. Модель отказов для невозстанавливаемых элементов. Модели надежности для восстанавливаемых элементов. Способы резервирования систем электроснабжения. Модели отказов для систем с резервированием. Модели надежности для сложных систем электроснабжения. Модели и показатели надежности линий электропередач. Модели и показатели надежности силовых трансформаторов. Модели и показатели надежности коммутационных аппаратов. Структурные схемы надежности электроснабжения. Порядок составления и преобразования. Методы эквивалентных преобразований структурной схемы надежности. Аналитический метод расчета надежности электроснабжения. Логико-вероятностный метод расчета надежности с помощью дерева отказов.</p>	Надежность систем электроснабжения

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		Таблично-логический метод расчета надежности.	
Уметь	<p>- определять эквивалентные показатели надежности структурных схем;</p> <p>- оценивать суммарный ущерб производства от перерыва электроснабжения, а также ущерб от нарушения качества электроэнергии</p>	<p>Практические задания</p> <p>Задача 1</p> <p>Система электроснабжения состоит из 5 последовательно соединенных элементов. Интенсивность отказов для Q1 0,5 1/год, для QS1 0,32 1/год, для кабельной линии KL 3,5 1/год, для QS2 0,64 1/год, для Q2 0,001 1/год. Среднее время восстановления для Q1 – 16 ч, для QS1 – 8 ч, для кабельной линии KL – 15 ч, для QS2 – 6 ч, для Q2 – 12,5 ч.</p> <p>Определить интенсивность отказов системы, среднее время восстановления, среднее время безотказной работы, вероятность безотказной работы в течение года.</p>  <p>Задача 2</p> <p>Рассчитать параметры надежности двухтрансформаторной подстанции с упрощенной блочной схемой. Интенсивность отказов <math>\lambda</math> и среднее время восстановления <math>\tau_B</math> составляют:</p> <p>для одноцепной воздушной линии электропередачи <math>\lambda = 0,08</math> 1/год на 1 км, <math>\tau_B = 8</math> ч;</p> <p>для высоковольтного выключателя <math>\lambda = 0,02</math> 1/год, <math>\tau_B = 7</math> ч;</p> <p>для трансформатора с ВН 110 кВ <math>\lambda = 0,03</math> 1/год, <math>\tau_B = 30</math> ч;</p> <p>для низковольтного выключателя <math>\lambda = 0,05</math> 1/год, <math>\tau_B = 5</math> ч.</p> <p>Определить интенсивность отказов системы и среднее время восстановления.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
			
Владеть	<p>- навыками эквивалентирования структурных схем надежности электроснабжения;</p> <p>-навыками оценки ущерба от перерыва электроснабжения производства и ущерба от нарушения качества электроэнергии потребителя и источника электроэнергии.</p>	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</p> <p>1. Расчет надежности системы электроснабжения логико-вероятностными методами.</p> <p>Задание на самостоятельную работу по теме: «Логико-вероятностные методы расчета надежности»</p> <p>1. Составить дерево отказов для схемы подстанции в соответствии с вариантом и определить с его помощью интенсивность отказов системы.</p> <p>2. Составить таблицу расчетных связей для нескольких ремонтных режимов и вычислить среднегодовую интенсивность и продолжительность расчетных аварий.</p> <p>3. Сравнить результаты и сделать выводы.</p> 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	<p>Основные критерии принятия решений при проектировании электроустановок. Техно-экономические показатели вариантов. Методики определения технико-экономических показателей вариантов.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конструкция и принцип действия аккумуляторной батареи.</li> <li>2. Требования к токоведущим частям.</li> <li>3. Конструктивное исполнение жесткой ошиновки.</li> <li>4. Конструктивное исполнение гибкой ошиновки.</li> <li>5. Термическая и электродинамическая стойкость сборных шин.</li> <li>6. Виды заземления в электроустановках.</li> <li>7. Конструктивное исполнение заземляющих устройств.</li> <li>8. Порядок расчета заземляющего контура в электроустановках с эффективно заземленной нейтралью.</li> <li>9. Порядок расчета заземляющего контура в электроустановках с изолированной нейтралью.</li> <li>10. Порядок расчета зоны грозозащиты РУ стержневыми молниеотводами.</li> <li>11. Конструкция и принцип действия вентильных и трубчатых разрядников.</li> <li>12. Требования к конструкциям распределительных устройств.</li> <li>13. Классификация распределительных устройств.</li> <li>14. Конструктивное исполнение закрытых РУ на баз ячеек КРУ.</li> <li>15. Конструктивное исполнение закрытых РУ на баз ячеек КСО.</li> <li>16. Блокировки, применяемые в КРУ и КСО.</li> <li>17. Конструктивное исполнение открытых РУ с одинарной системой шин.</li> <li>18. Конструктивное исполнение открытых РУ с двойной системой шин.</li> </ol>	Электрические станции и подстанции
Уметь	<p>Использовать укрупненные показатели стоимости оборудования при проектировании. Аргументировать принимаемые решения на основе места подстанции в энергосистеме, категорийности и технологических особенностей потребителей, климатиче-</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить возможность включения на параллельную работу силовых трансформаторов ТДН-16000/110, напряжения короткого замыкания которых по заводским данным составляют 9,89% и 10,4%, вторичные напряжения в режиме холостого хода при подаче на первичную обмотку напряжения 115 кВ составляют по результатам приемо-сдаточных испытаний 6,3 кВ и 6,4 кВ.</li> <li>2. Изобразите план и разрез ячейки силового трансформатора с узлом установки трансформатора в РУ напряжением 110 кВ, собранном по схеме с одинарной секционированной рабочей системой шин. Расположение выключателей – однорядное, расположение секций – параллельное.</li> <li>3. К установке предполагается выключатель VD4 1206-16 с номинальным током 1250 А. Длительный максимальный ток присоединения составляет 1190 А, периодическая слагающая тока короткого замыкания – 19 кА. Выбрать токоограничивающий реактор и выполнить его проверку.</li> </ol>	

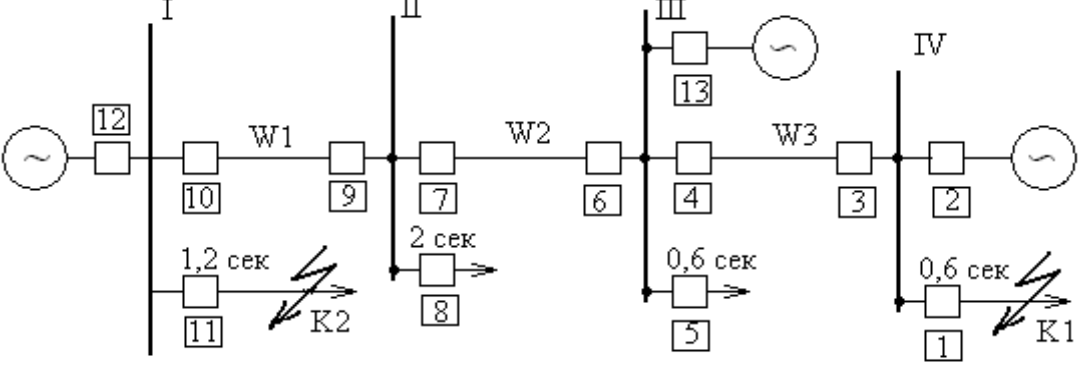
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	ских характеристик местности. Обосновывать принимаемые к сравнению варианты на основе критериев надежности, экономичности, удобства в эксплуатации, технической гибкости, экологической чистоты, компактности и унифицированности.		
Владеть	<p>Навыками работы с нормативно-технической документацией.</p> <p>Навыками определения технико-экономических показателей сравниваемых вариантов и проекта в целом.</p> <p>Навыками комплексной оценки принимаемых проектных решений.</p>	<p>Задание на курсовой проект. Тема: «Проектирование главной понизительной подстанции предприятия полиграфической промышленности»</p> <p>Исходные данные:</p> <p>Установленная мощность 60 МВт</p> <p>Коэффициент спроса 0,36</p> <p>I категория – нет</p> <p>II категория – 50%</p> <p>III категория – 50%</p> <p>Низшее напряжение 6 кВ</p> <p>Количество отходящих линий 16</p> <p>Грунт – влажный песок</p> <p>Количество транзитных линий 2</p> <p>Синхронные двигатели – 2 x 800 кВт</p> <p>Асинхронные двигатели – 2 x 800 кВт</p> <p>T1 – 3 x 125 МВА</p> <p>T2 – 2 x 80 МВА</p> <p>AT – нет</p> <p>Г1 – 2 x 100 МВт</p> <p>Г2 – 4 x 40 МВт</p> <p>S<sub>кз</sub>=5600 МВА</p> <p>U1=220 кВ</p> <p>U2=220 кВ</p> <p>U3 – нет</p> <p>U4=220 кВ</p> <p>L1 – нет</p> <p>L2 = 2 x 20 км</p> <p>L3 = 2 x 14 км</p> <p>L4 – нет</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Энергосистема – Бурятэнерго Стоимость электроэнергии 2,26 руб./кВт·ч.</p> <p>В пятилетней перспективе планируется присоединение к подстанции 2 транзитных ЛЭП.</p> 	
Знать	<p>Основные технико-экономические показатели электрических сетей</p> <p>Критерии технико-экономического обоснования принятого целесообразного варианта сети</p> <p>Основы технико-экономического обоснования выбора экономически целесообразного варианта электрической сети</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы технико-экономических расчетов эл.сети.</li> <li>2. Определение вероятности перерывов ЭС потребителей в связи с повреждаемостью элементов</li> <li>3. Народнохозяйственный ущерб от перерывов электроснабжения</li> <li>4. Основные требования к схемам электроснабжения. Выбор схем и напряжений электрических сетей.</li> <li>5. Главные задачи проектирования и эксплуатации систем ЭС.</li> <li>6. Качество электроэнергии. Показатели качества.</li> <li>7. Факторы, определяющие построение схем ЭС.</li> </ol>	Электросистемы и сети
Уметь	<p>Определять основные технико-экономические показатели электрических сетей</p> <p>Применять критерии технико-экономического</p>	<p>Определить технико-экономические показатели электрической сети по исходным данным на курсовое проектирование</p>	



<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>обоснования с целью принятия целесообразного варианта сети</p> <p>Определять экономически целесообразного варианта электрической сети с использованием основных технико-экономических обоснований</p>		
Владеть	<p>Навыками расчета технико-экономические показатели электрических сетей</p> <p>Навыками технико-экономического обоснования с целью принятия целесообразного варианта сети</p> <p>Навыками определения экономически целесообразного варианта электрической сети с использованием основных технико-экономических обоснований</p>	<p>Рассчитать замкнутые и разомкнутые электрические сети по индивидуальным исходным данным на курсовое проектирование</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
Знать	<p>виды повреждений и ненормальных режимов работы в электроэнергетических системах</p> <p>методы обнаружения возникновения повреждений и ненормальных режимов работы электроэнергетических систем</p> <p>принципы действия отдельных элементов устройств РЗА</p> <p>принципы действия и необходимые условия для работы различных устройств РЗА</p>	<p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамена):</p> <p>Виды повреждений в сетях с заземленной нейтралью. Векторные диаграммы токов и напряжений.</p> <p>Виды повреждений в сетях с изолированной и компенсированной нейтралью. Векторные диаграммы токов и напряжений.</p> <p>Виды ненормальных режимов в электроэнергетических системах.</p> <p>Реле., их назначение. Электромеханические реле. Ток срабатывания и ток возврата реле. Максимальные и минимальные реле.</p> <p>Электромагнитные реле тока и напряжения, промежуточные, указательные.</p> <p>Индукционные реле. Принцип действия, время действия, инерционный выбег.</p> <p>Дистанционная защита линий, принцип действия, основные органы, выбор параметров срабатывания.</p> <p>Повреждения и ненормальные режимы работы силовых трансформаторов.</p> <p>Автоматическое включение резервного питания (АВР). Назначение, требования, пусковые органы.</p> <p>Автоматическое повторное включение (АПВ). Назначение, виды, требования.</p> <p>Автоматическая частотная разгрузка. Назначение, порядок действия.</p>	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Уметь	<p>аргументировать проектные решения при выборе устройств релейной защиты и автоматики</p> <p>объяснить принятые схемные решения при выполнении проектных задач в РЗА</p>	<p>Примерные практические задания для промежуточной аттестации (экзамена):</p> <p>Для радиальной сети с несколькими источниками питания и с изолированной нейтралью по данным рисунка, для обеспечения селективности определить:</p> <p>а) какие максимальные токовые защиты с выдержкой времени должны быть направленными и какие ненаправленными;</p> <p>б) выдержки времени при КЗ защит на всех линиях с двухсторонним питанием и на источниках питания, если степень селективности равна 0,6 сек.</p> <p>На рисунке на отходящих линиях с односторонним питанием указаны времена срабатывания защит при КЗ.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p style="text-align: center;">Оценочные средства</p>  <p style="text-align: center;">Рис. Схема электрической сети</p>	
Владеть	методиками и практическими навыками выполнения проектных задач в области РЗА способами совершенствования профессиональных знаний в области РЗА путём использования современной информационной среды	<p>Примерное задание на курсовую работу (разделы 1,2,3)          Разработать принципиальные электрические схемы управления, защиты и автоматики выключателей защищаемого электрооборудования.</p>	
Знать	основные технико-экономические показатели электрических сетей и электрооборудования	<p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамена):          Перечислите основные технико-экономические характеристики проектов электроснабжения.          Как определяются капитальные и эксплуатационные затраты?          Как производится выбор сечений проводников по экономическим критериям?          Как оценивается экономически целесообразный режим параллельной работы силовых трансформаторов?</p>	Электроснабжение

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	критерии технико-экономического обоснования принятого проектного решения	<p>Назовите основные показатели энергоэффективности.</p> <p>Какие существуют системы тарифов на электрическую энергию?</p> <p>Какие требования предъявляются к системам учета электрической энергии?</p> <p>Что представляет собой автоматизированная система учета электроэнергии?</p>	
Уметь	определять основные технико-экономические показатели электрических сетей и электрооборудования; определять экономически целесообразные варианты построения электрических сетей систем электро-снабжения	<p>Примерные практические задачи для промежуточной аттестации (экзамена):</p> <p>Задача 1: Определите сечение проводов ВЛ-10 кВ по экономической плотности тока, если известно, что мощность нагрузки составляет 860 кВт, <math>\cos \varphi = 0,7</math>, а режим работы потребителя – непрерывный.</p> <p>Задача 2: На подстанции установлено два силовых трансформатора ТМЗ-630/10. Паспортные данные: <math>I_{xx} = 1,5\%</math>; <math>u_k = 5,5\%</math>; <math>\Delta P_{x.x} = 30</math> Вт; <math>\Delta P_{кз} = 76</math> кВт. Определите значение мощности нагрузки, при передаче которой по одному или двум параллельно работающим трансформаторам потери в них будут одинаковы.</p>	
Владеть	навыками технико-экономических расчетов; математическим аппаратом и программным обеспечением для технико-экономических расчетов; навыками определения экономически целесообразного варианта электро-снабжения.	<p>Примерное задание на курсовую работу (часть 4):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнить технико-экономическую оценку принятых в проекте решений.</li> <li>2. Определить показатели эффективности инвестиций: срок окупаемости, дисконтированный доход и норму прибыли.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	экономическое содержание, этапы, алгоритмы расчетов для предварительного технико-экономического обоснования проектов	<p>Перечень тем для подготовки к экзамену по дисциплине «Производственный менеджмент»:</p> <p>Менеджмент как теория, практика и искусство управления. Сущность управления. Особенности управленческой деятельности в условиях промышленного производства. Предмет управленческой деятельности.</p> <p>Общая характеристика организации и ее ресурсов: люди, технология, материалы, капитал, информация. Простые и сложные организации. Формальные и неформальные организации. Коммерческие и некоммерческие организации.</p> <p>Общие аспекты в работе руководителя: содержание, роли, функции управления. Информационные, межличностные роли руководителя, роли, связанные с принятием решений.</p> <p>Структура и виды производственных процессов. Простые и сложные производственные процессы. «Узкие» места производственных процессов и методы их устранения. Производственные потоки и применение методов логистики для их оптимизации.</p> <p>Функция планирования. Методы экономического планирования и прогнозирования. Альтернативы и выбор стратегии, возможности использования матрицы Бостонской группы.</p> <p>Организация внутрифирменного планирования на предприятии черной металлургии. Основные элементы и процедуры бизнес-планирования. Организация бюджетирования на предприятии.</p> <p>Бизнес-план инвестиционного проекта: структура и порядок его составления в условиях черной металлургии. SWOT-анализ.</p> <p>Капиталовложения как основная разновидность инвестиций в условиях черной металлургии. Проектирование капиталовложений: новое строительство, расширение, реконструкция, техническое перевооружение производства. ТЭО проекта.</p> <p>Коммерческая оценка инвестиционных проектов в черной металлургии в соответствии с методикой UNIDO. Показатели финансовой устойчивости проекта: рентабельность, оборачиваемость, ликвидность.</p> <p>Коммерческая оценка инвестиционных проектов в черной металлургии в соответствии с методикой UNIDO. Показатели эффективности проекта: период окупаемости инвестиций, чистый дисконтированный доход, внутренняя норма прибыли проекта.</p> <p>Организация внутрифирменного планирования в цехах черной металлургии: текущее и оперативное планирование. Производственная программа. Планы-графики: пооперационные графики, скользящие и постоянно действующие графики. Диспетчирование.</p> <p>Условия безубыточности металлургического производства. Производственная программа и график безубыточности. Точка безубыточности. Методы маржинального анализа и основы принятия краткосрочных управленческих решений по объемам производства продукции.</p> <p>Проверочный тест:</p>	Производственный менеджмент

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>1. Экономическая эффективность инвестиционного проекта предполагает оценку:</p> <p>а) эффективности для отдельных отраслей экономики, финансовых промышленных групп, объединений и холдинговых структур;</p> <p>б) эффективности проекта для каждого из участников (предприятий-участников, акционеров, банка, лизинговой компании и др.);</p> <p>в) эффективности участия государства в инвестиционном проекте с точки зрения доходов и расходов бюджета;</p> <p>г) эффективности проекта с позиции влияния на экономику региона.</p> <p>2. Бюджетная эффективность инвестиционного проекта предполагает оценку:</p> <p>а) эффективности проекта с позиции влияния на экономику региона.</p> <p>б) эффективности проекта для каждого из участников (предприятий-участников, акционеров, банка, лизинговой компании и др.);</p> <p>в) эффективности для отдельных отраслей экономики, финансовых промышленных групп, объединений и холдинговых структур;</p> <p>г) эффективности участия государства в инвестиционном проекте с точки зрения доходов и расходов бюджета.</p> <p>3. Какие показатели необходимо рассчитать для коммерческой оценки эффективности проекта:</p> <p>а) приток денежных средств;</p> <p>б) сальдо реальных денег;</p> <p>в) коэффициент дисконтирования;</p> <p>г) поток реальных денег;</p> <p>д) сальдо накопленных реальных денег.</p> <p>4. Притоком денежных средств от инвестиционной деятельности называют:</p> <p>а) средства, полученные от реализации или продажи основных фондов на последнем шаге проекта;</p> <p>б) сумму инвестиций, необходимую для приобретения основного капитала и оборотных средств, необходимых для запуска производства;</p> <p>в) наращение результатов сальдо реальных денег по шагам проекта;</p> <p>г) выплата процентов по банковскому кредитованию.</p> <p>5. Что относится к притокам (оттокам) денежных средств от инвестиционной деятельности:</p> <p>а) проценты по долгосрочным и краткосрочным кредитам;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>б) краткосрочные кредиты;  в) покупка и продажа оборудования;  г) покупка земли;  д) погашение задолженности по кредитам;  е) нематериальные активы;  ж) амортизация;  з) прирост оборотного капитала.</p> <p>6. Что относится к притокам (оттокам) денежных средств от операционной деятельности:  а) краткосрочные кредиты, долгосрочные кредиты;  б) проценты по краткосрочным и долгосрочным кредитам;  в) покупка и продажа оборудования;  г) постоянные издержки;  д) погашение задолженности по кредитам;  е) нематериальные активы;  ж) амортизация;  з) прирост оборотного капитала.</p> <p>7. Что относится к притокам (оттокам) денежных средств от финансовой деятельности:  а) краткосрочные кредиты, долгосрочные кредиты;  б) проценты по краткосрочным и долгосрочным кредитам;  в) покупка и продажа оборудования;  г) постоянные издержки;  д) погашение задолженности по кредитам;  е) нематериальные активы;  ж) амортизация;  з) прирост оборотного капитала.</p> <p>8. Поток реальных денег определяется как:  а) произведение притоков и оттоков денежных средств от инвестиционной и операционной деятельности в каждом периоде осуществления проекта;  б) разность между притоком и оттоком денежных средств от инвестиционной, операционной и финансовой дея-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>тельности в каждом периоде осуществления проекта;</p> <p>в) разность между притоком и оттоком денежных средств от операционной и финансовой деятельности в каждом периоде осуществления проекта;</p> <p>г) свой вариант ответа.</p> <p>9. К основным внутренним факторам, влияющим на инвестиционную деятельность, можно отнести:</p> <p>Размеры (масштабы) организации</p> <p>Степень финансовой устойчивости предприятия</p> <p>Амортизационная, инвестиционная и научно-техническая политика</p> <p>Организационная правовая форма предприятия</p> <p>Ценовая стратегия организации</p> <p>Организация труда и производства на предприятии -</p> <p>10 Инвестиции в расширении действующего производства предполагают:</p> <p>а) расширение закупки сырья и материалов у традиционных поставщиков;</p> <p>б) доукомплектование штата работников;</p> <p>в) внесение конструктивных изменений в продукцию;</p> <p>г) развитие в рамках фирмы производства, различающихся видом продукции.</p>	
Уметь	применять экономические знания при подготовке технико-экономического обоснования проектов	<p>Практические задания</p> <p>1. Определить целесообразность вложения средств в организуемый бизнес-проект при заданном сроке окупаемости. Исходные данные:</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Наименование показателя</th> <th>Величина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Инвестиции, тыс. д.е.</td> <td>3100</td> </tr> <tr> <td>2. Доходы от продажи продукции, тыс. д.е.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1-й год</td> <td>1200</td> </tr> <tr> <td>2-й год</td> <td>1300</td> </tr> <tr> <td>3-й год</td> <td>1900</td> </tr> <tr> <td>4-й год</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>3. Ставка процента по банковским кредитам:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1-й год</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>2-й год</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>3-й год</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>4-й год</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>4. Индекс роста цен, коэффициент:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1-й год</td> <td>1,4</td> </tr> <tr> <td>2-й год</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>3-й год</td> <td>1,6</td> </tr> <tr> <td>4-й год</td> <td>1,7</td> </tr> <tr> <td>5. Срок окупаемости, лет</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Наименование показателя	Величина	1. Инвестиции, тыс. д.е.	3100	2. Доходы от продажи продукции, тыс. д.е.		1-й год	1200	2-й год	1300	3-й год	1900	4-й год	2000	3. Ставка процента по банковским кредитам:		1-й год	7	2-й год	10	3-й год	11	4-й год	15	4. Индекс роста цен, коэффициент:		1-й год	1,4	2-й год	1,5	3-й год	1,6	4-й год	1,7	5. Срок окупаемости, лет	4	
Наименование показателя	Величина																																						
1. Инвестиции, тыс. д.е.	3100																																						
2. Доходы от продажи продукции, тыс. д.е.																																							
1-й год	1200																																						
2-й год	1300																																						
3-й год	1900																																						
4-й год	2000																																						
3. Ставка процента по банковским кредитам:																																							
1-й год	7																																						
2-й год	10																																						
3-й год	11																																						
4-й год	15																																						
4. Индекс роста цен, коэффициент:																																							
1-й год	1,4																																						
2-й год	1,5																																						
3-й год	1,6																																						
4-й год	1,7																																						
5. Срок окупаемости, лет	4																																						
		<p>2. Определить сроки окупаемости простой и дисконтированный, ЧДД, если ДП от реализации проекта увеличиваются на 5% ежегодно. Налог на прибыль – 20%. Сделать выводы об экономической целесообразности реализации инвестиционного проекта по модернизации оборудования.</p>																																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Показатель</th> <th>До модернизации</th> <th>После модернизации</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Выручка от продаж</td> <td>1 000</td> <td>1 500</td> </tr> <tr> <td>Издержки, в т.ч.</td> <td>500</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>-переменные</td> <td>200</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>-постоянные, в т.ч.</td> <td>300</td> <td>350</td> </tr> <tr> <td>- - амортизация</td> <td>150</td> <td>170</td> </tr> <tr> <td>Ставка дисконта (%)</td> <td>12</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	Показатель	До модернизации	После модернизации	Выручка от продаж	1 000	1 500	Издержки, в т.ч.	500	600	-переменные	200	250	-постоянные, в т.ч.	300	350	- - амортизация	150	170	Ставка дисконта (%)	12	10																
Показатель	До модернизации	После модернизации																																					
Выручка от продаж	1 000	1 500																																					
Издержки, в т.ч.	500	600																																					
-переменные	200	250																																					
-постоянные, в т.ч.	300	350																																					
- - амортизация	150	170																																					
Ставка дисконта (%)	12	10																																					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства			Структурный элемент образовательной программы
		Инвестиции	-	3 000	
		Срок экономической жизни проекта (лет)		7	
Владеть	<p>навыками комплексного подхода при подготовке технико-экономического обоснования проектов, учитывающего технические, экономические и социальные последствия способами демонстрации умения анализировать ситуацию</p> <p>навыками и методами обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности;</p>	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</p> <p>№1 Продукция предприятия N пользуется большим спросом и это дает возможность руководству рассматривать проект увеличения производительности предприятия за счет выпуска новой продукции уже через месяц. С этой целью необходимо следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дополнительные затраты на приобретение линии стоимостью = 425 тыс. долл.</li> <li>2. Увеличение оборотного капитала на 94 тыс. долл.</li> <li>3. Увеличение эксплуатационных затрат:               <ol style="list-style-type: none"> <li>а) расходы на оплату труда персонала в первый год = 116 тыс. долл. и в дальнейшем будут увеличиваться на 10 тыс. долл. ежегодно;</li> <li>б) приобретение исходного сырья для дополнительного выпуска = 137 тыс. долл. и в дальнейшем будут увеличиваться по 3 тыс. долл. на каждую 1 тыс. дополнительной продукции;</li> <li>в) другие дополнительные ежегодные затраты составят 40 тыс. долл.</li> </ol> </li> <li>4. Объем реализации новой продукции по годам составит (тыс. шт.):</li> </ol>			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы														
	<p>способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; возможностью междисциплинарного применения; основными методами решения задач в области инвестиционного менеджмента;</p> <p>профессиональным языком предметной области знания</p>	<table border="1" data-bbox="539 384 1285 663"> <tr><td>1-й год</td><td>20</td></tr> <tr><td>2-й год</td><td>22</td></tr> <tr><td>3-й год</td><td>24</td></tr> <tr><td>4-й год</td><td>26</td></tr> <tr><td>5-й год</td><td>28</td></tr> <tr><td>6-й год</td><td>27</td></tr> <tr><td>7-й год</td><td>25</td></tr> </table> <p>5. Цена реализации продукции в 1-й год 30 долл. за единицу и будет ежегодно увеличиваться на 1,5 долл.</p> <p>6. Амортизация производится равными долями в течение всего срока службы оборудования. Через 7 лет рыночная стоимость оборудования составит 14% от его первоначальной стоимости.</p> <p>7. Затраты на ликвидацию через 7 лет составят 10% от рыночной стоимости оборудования.</p> <p>8. Для приобретения оборудования необходимо взять долгосрочный кредит, равный стоимости оборудования, под 13% годовых сроком на 5 лет. Возврат основной суммы осуществляется, начиная со второго года (платежи в конце года) равными платежами.</p> <p>9. Норма дохода на капитал 30%. Налог на прибыль 20%. Ставка процента (i) равна 21% и рассчитывается по формуле:  <math>i = a + b + c</math>,  где a – размер валютного депозита;  b – уровень риска данного проекта;  c – уровень инфляции на валютном рынке.  <math>i = 10 + 3 + 8</math> (по условию).</p> <p>10. В качестве проверяемых на риск факторов выбираются:</p> <p>а) дополнительное увеличение базовых объемов продукции на 1% ежегодно, начиная со второго года;</p> <p>б) увеличение проектируемого уровня инфляции до 12%;</p> <p>в) рост величины дополнительных ежегодных затрат на 40 тыс. долл.</p> <p>Определить:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чистую ликвидационную стоимость оборудования.</li> <li>2. Эффект от инвестиционной, операционной и финансовой деятельности.</li> <li>3. Поток реальных денег.</li> <li>4. Сальдо реальных денег.</li> </ol>	1-й год	20	2-й год	22	3-й год	24	4-й год	26	5-й год	28	6-й год	27	7-й год	25	
1-й год	20																
2-й год	22																
3-й год	24																
4-й год	26																
5-й год	28																
6-й год	27																
7-й год	25																

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы												
		<p>5. Сальдо накопленных реальных денег.</p> <p>6. Основные показатели эффективности проекта:</p> <p>а) чистый приведенный доход;</p> <p>б) индекс доходности;</p> <p>в) внутреннюю норму доходности.</p> <p>7. Сделать выводы о возможности реализации проекта и разработать предложения по повышению его эффективности.</p> <p>№ 2</p> <p>Требуется оценить эффективность инвестиционного проекта. Рассчитать показатели эффективности инвестиционного проекта (индекс рентабельности PI, NPV, IRR, DPP), сделать вывод о целесообразности его реализации. Акционерное общество рассматривает возможность приобретения технологической линии по производству продукции в кредит. Условия договора кредита:</p> <p>стоимость приобретаемого имущества составляет 15 млн руб</p> <p>срок полезного использования оборудования 5 лет</p> <p>срок договора 3 года, плата 16% годовых</p> <p>амортизация начисляется линейным способом</p> <p>размер ставки НДС 18%, налог на прибыль 20%</p> <p>ставка рефинансирования ЦБ РФ 8 %</p> <p>После запуска в эксплуатацию оборудования выручка от реализации продукции (с НДС) составляет 19500 тыс.руб. /год., а текущие затраты без учета платы по кредиту- 4,5 млн. руб./год.</p> <p>В таблице приведены данные оценки доходности капитала для данной компании:</p> <table border="1" data-bbox="519 1086 1742 1262"> <thead> <tr> <th>Вид капитала</th> <th>Стоимость капитала, %</th> <th>Доля в общей сумме капитала, %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Банковский кредит</td> <td>20</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>Средства частного инвестора</td> <td>18</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>Собственные средства</td> <td>23</td> <td>0,4</td> </tr> </tbody> </table> <p>№ 3</p> <p>В результате проведенных организационно-технических мероприятий в цехе затраты на топливо снизятся на 5%.</p> <p>годовой объем производства увеличится на 15%.</p> <p>Годовой объем производства до реконструкции - 2,5 млн. т.</p> <p>Определить:</p>	Вид капитала	Стоимость капитала, %	Доля в общей сумме капитала, %	Банковский кредит	20	0,3	Средства частного инвестора	18	0,3	Собственные средства	23	0,4	
Вид капитала	Стоимость капитала, %	Доля в общей сумме капитала, %													
Банковский кредит	20	0,3													
Средства частного инвестора	18	0,3													
Собственные средства	23	0,4													

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства								Структурный элемент образовательной программы
		полную себестоимость 1 т продукции до реконструкции; полную себестоимость 1 т продукции после реконструкции; годовой экономический эффект от изменения себестоимости.								
		Наименование статей	до реконструкции			после реконструкции			доля пост. расх. (а)	
			кол-во, т	цена, руб./ед.	сумма, руб.	кол-во, т	цена, руб./ед.	сумма, руб.		
		I. Задано в производство:								
		Сырье и основные материалы	1,164	4786,0		1,164	4786,0			-
		Итого задано		-			-			-
		II. Отходы и потери (-)	0,164	568,17		0,164	568,17			-
		Итого задано (-) отходы и потери	1.000	-		1,000	-			-
		III. Расходы по переделу								-
		3.1 Добавочные материалы	-	-	27,3		-			-
		3.2 Топливо технологическое	-	-	44,63		-			-
		3.3 Энергетические затраты	-	-	143,56		-			-
		3.4 Фонд оплаты труда	-	-	112,71		-			0,7
		3.5 Единый социальный налог	-	-	29,31		-			0,7
		3.6 Сменное оборудование	-	-	68,91		-			1,0
		3.7 Текущий ремонт и содержание основных средств	-	-	776,27		-			0,8
		3.8 Работа транспортных цехов	-	-	53,67		-			-
		3.9 Амортизация	-	-	119,82		-			1,0
		Итого расходов по переделу	-	-			-			
		4. Общепроизводственные расходы	-	-	62,45		-			
		5. Коммерческие расходы			246,13					
		Итого полная себестоимость								
		№ 4 Г-н С. – молодой и амбициозный руководитель, совсем недавно назначенный на должность финансового дирек-								

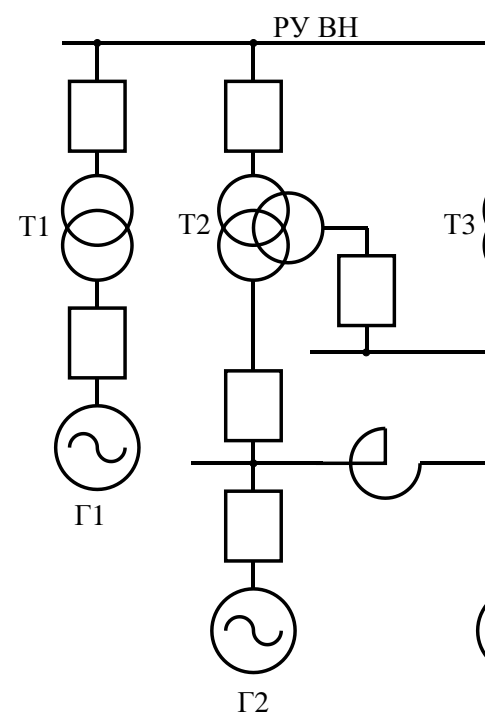
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы												
		<p>тора «Сметас», небольшой компании, имеющей котировку на фондовой бирже. С. рассматривает это назначение как временное, которое позволит ему набрать опыт, а потом перейти в более крупную организацию. Его намерение – перейти в другую компанию через 3 года, чтобы на тот момент акции компании «Сметас» высоко котировались. Вследствие этого, С. особенно волнует, чтобы отчетная прибыль компании к этому третьему (и последнему для него) году стала как можно более высокой. Компания «Сметас» недавно мобилизовала \$300.000 с помощью выпуска акций с льготным размещением, и директора рассматривают три варианта использования этих денег. Рассматриваются три проекта (А, Б и В), для каждого из которых потребуется немедленная закупка оборудования на сумму \$350.00. Можно осуществить только один проект, и оборудование по каждому проекту прослужит только в течение предназначенного ему срока, без остаточной стоимости. С. отдает предпочтение проекту В, в связи с его максимальной прибылью в течение третьего года. Однако, он не хочет объяснять реальных причин того, почему он отдает предпочтение проекту В, и, поэтому, в своем отчете он рекомендовал председателю проект В из-за самой высокой внутренней ставки дохода (IRR). Приводится итоговая таблица из его отчета.</p> <table border="1" data-bbox="604 782 1332 949"> <thead> <tr> <th>Проект</th> <th>Чистый поток денежных средств по годам (\$ тыс.)</th> <th>IRR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>(350) 100 110 104 112 138 160 180</td> <td>27,5</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>(350) 40 100 210 260 160</td> <td>26,4</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>(350) 200 150 240 40</td> <td>33,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Председатель компании привык к тому, чтобы проекты рассматривались с точки зрения срока их окупаемости и учетной ставки доходности капиталовложений, и, соответственно, у него возникают подозрения относительно IRR как метода отбора инвестиционных проектов. В связи с этим председатель попросил подготовить независимый отчет. Стоимость капитала - 20%, оборудование амортизируется по прямолинейному методу. Необходимо:  а) найти срок окупаемости инвестиций для каждого проекта (5 баллов)  б) найти ARR для каждого проекта. (5 баллов)  (Итого: 10 баллов)</p>	Проект	Чистый поток денежных средств по годам (\$ тыс.)	IRR	А	(350) 100 110 104 112 138 160 180	27,5	Б	(350) 40 100 210 260 160	26,4	В	(350) 200 150 240 40	33,0	
Проект	Чистый поток денежных средств по годам (\$ тыс.)	IRR													
А	(350) 100 110 104 112 138 160 180	27,5													
Б	(350) 40 100 210 260 160	26,4													
В	(350) 200 150 240 40	33,0													
Знать	методику расчета нагрузки трансформаторов собственных нужд первой и второй ступени трансформации; основные принципы проектирования	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:  Какие требования предъявляются к надежности электроснабжения собственных нужд электростанций? Почему?  Какие схемы применяются для электроснабжения электроприемников собственных нужд напряжением выше 1 кВ неблочных ТЭС?  Какие схемы применяются для электроснабжения электроприемников собственных нужд напряжением выше 1 кВ блочных ТЭС?  Какие схемы применяются для электроснабжения электроприемников собственных нужд напряжением до 1 кВ ТЭС?</p>	Собственные нужды и вторичная коммутация электрических станций и под-												

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>схем электроснабжения электроприемников собственных нужд тепловых электростанций;</p> <p>требования к системам электроснабжения собственных нужд блочных и неблочных электростанций, подстанций.</p> <p>требования к обеспечению системы электроснабжения собственных нужд средствами измерения и учета.</p>	<p>Расчет нагрузок трансформаторов собственных нужд электростанции?</p> <p>Расчет нагрузок трансформаторов собственных нужд подстанции?</p> <p>Как организуется учет и контроль электроэнергии в системе СН электростанции и подстанции?</p> <p>Схемы РУ СН подстанции.</p> <p>Как размещаются РУ СН в здании электростанции?</p> <p>Каким образом осуществляется передача электрической энергии в системе СН электростанции?</p> <p>Каким образом классифицируются здания и помещения ТЭС?</p> <p>Состав электроприемников собственных нужд подстанции. К каким категориям по надежности электроснабжения они относятся?</p>	станций
Уметь	<p>определять нагрузку рабочих и резервных трансформаторов собственных нужд;</p> <p>подбирать тип и мощность электродвигателя для различных технологических механизмов системы собственных нужд электростанции;</p> <p>составлять схему</p>	<p>Примерные практические задачи к зачету:</p> <p>1. Определить число и мощность рабочих трансформаторов собственных нужд первой ступени КЭС с пятью блоками без генераторных выключателей при максимальной нагрузке электроприемников собственных нужд 92,4 МВА.</p> <p>2. Определить число и мощность рабочих трансформаторов собственных нужд первой ступени КЭС с тремя блоками с генераторными выключателями при максимальной нагрузке электроприемников собственных нужд 125 МВА.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																	
	распределительных устройств собственных нужд с учетом требуемого резервирования; выбирать необходимый объем средств измерения и учета для присоединений распределительных устройств собственных нужд.																																			
Владеть	методикой расчета нагрузки трансформаторов собственных нужд первой и второй ступени трансформации в соответствии с действующими нормами проектирования; практическими навыками выбора типа электродвигателя для различных механизмов собственных нужд; навыками составления схемы электропитания электроприемников собст-	<p><b>Примеры практических заданий:</b></p> <p>- Выбрать для каждого электроприемника собственных нужд электростанции, приведенного в ведомости, двигатель. Свой выбор обосновать.</p> <table border="1" data-bbox="519 948 1906 1460"> <thead> <tr> <th>Наименование механизма</th> <th>Количество</th> <th>Мощность, кВт</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Дробилка</td> <td>4</td> <td>132</td> </tr> <tr> <td>Мельница</td> <td>8</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>Питатель пыли</td> <td>8</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Дымосос</td> <td>4</td> <td>403</td> </tr> <tr> <td>Дутьевой вентилятор</td> <td>4</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>Мельничный вентилятор</td> <td>8</td> <td>112</td> </tr> <tr> <td>ПЭН</td> <td>6</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>Конденсатный насос</td> <td>8</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Циркуляционный насос</td> <td>6</td> <td>550</td> </tr> <tr> <td>Сетевой насос</td> <td>6</td> <td>120</td> </tr> </tbody> </table>	Наименование механизма	Количество	Мощность, кВт	Дробилка	4	132	Мельница	8	200	Питатель пыли	8	11	Дымосос	4	403	Дутьевой вентилятор	4	500	Мельничный вентилятор	8	112	ПЭН	6	2000	Конденсатный насос	8	30	Циркуляционный насос	6	550	Сетевой насос	6	120	
Наименование механизма	Количество	Мощность, кВт																																		
Дробилка	4	132																																		
Мельница	8	200																																		
Питатель пыли	8	11																																		
Дымосос	4	403																																		
Дутьевой вентилятор	4	500																																		
Мельничный вентилятор	8	112																																		
ПЭН	6	2000																																		
Конденсатный насос	8	30																																		
Циркуляционный насос	6	550																																		
Сетевой насос	6	120																																		



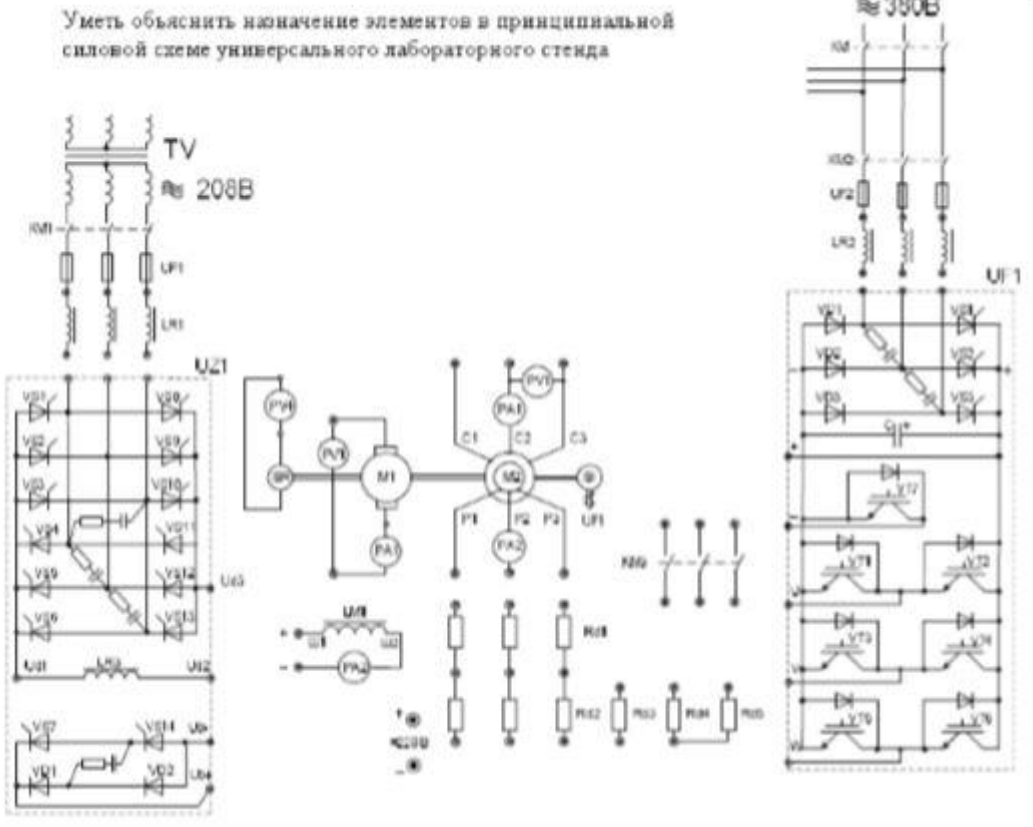
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства			Структурный элемент образовательной программы																																																																		
	<p>венных нужд тепловой электростанции; навыками выбора средств учета и измерения электрической энергии в системах электроснабжения электроприемников собственных нужд.</p>	<table border="1"> <tr><td>Багерный насос</td><td>8</td><td>150</td></tr> <tr><td>Насос кислотной промывки котлов</td><td>2</td><td>1500</td></tr> <tr><td>Насос маслоснабжения турбины</td><td>3</td><td>75</td></tr> <tr><td>Ленточный конвейер</td><td>4</td><td>37</td></tr> <tr><td>Резервный возбудитель</td><td>3</td><td>4000</td></tr> <tr><td>Сливной насос</td><td>3</td><td>315</td></tr> <tr><td>Механизмы топливного хозяйства</td><td>—</td><td>110</td></tr> <tr><td>Питатель сырого топлива</td><td>8</td><td>45</td></tr> <tr><td>Сепаратор пыли</td><td>8</td><td>90</td></tr> <tr><td>Циклон</td><td>4</td><td>110</td></tr> <tr><td>Насос ХВО</td><td>6</td><td>22</td></tr> <tr><td>Электрофильтр</td><td>2</td><td>400</td></tr> <tr><td>Насос газоохладителя генератора</td><td>3</td><td>132</td></tr> <tr><td>Горелки котлов</td><td>2</td><td>1,6</td></tr> <tr><td>КИП</td><td>—</td><td>12</td></tr> <tr><td>Освещение</td><td>—</td><td>47</td></tr> <tr><td>Электроотопление</td><td>—</td><td>280</td></tr> <tr><td>Вентиляция</td><td>—</td><td>29</td></tr> <tr><td>Ремонтная сеть</td><td>—</td><td>4,1</td></tr> <tr><td>Задвижки</td><td>—</td><td>3,9</td></tr> <tr><td>Сварка</td><td>—</td><td>2,0</td></tr> <tr><td>Тельферы</td><td>—</td><td>4,1</td></tr> </table>	Багерный насос	8	150	Насос кислотной промывки котлов	2	1500	Насос маслоснабжения турбины	3	75	Ленточный конвейер	4	37	Резервный возбудитель	3	4000	Сливной насос	3	315	Механизмы топливного хозяйства	—	110	Питатель сырого топлива	8	45	Сепаратор пыли	8	90	Циклон	4	110	Насос ХВО	6	22	Электрофильтр	2	400	Насос газоохладителя генератора	3	132	Горелки котлов	2	1,6	КИП	—	12	Освещение	—	47	Электроотопление	—	280	Вентиляция	—	29	Ремонтная сеть	—	4,1	Задвижки	—	3,9	Сварка	—	2,0	Тельферы	—	4,1			
Багерный насос	8	150																																																																					
Насос кислотной промывки котлов	2	1500																																																																					
Насос маслоснабжения турбины	3	75																																																																					
Ленточный конвейер	4	37																																																																					
Резервный возбудитель	3	4000																																																																					
Сливной насос	3	315																																																																					
Механизмы топливного хозяйства	—	110																																																																					
Питатель сырого топлива	8	45																																																																					
Сепаратор пыли	8	90																																																																					
Циклон	4	110																																																																					
Насос ХВО	6	22																																																																					
Электрофильтр	2	400																																																																					
Насос газоохладителя генератора	3	132																																																																					
Горелки котлов	2	1,6																																																																					
КИП	—	12																																																																					
Освещение	—	47																																																																					
Электроотопление	—	280																																																																					
Вентиляция	—	29																																																																					
Ремонтная сеть	—	4,1																																																																					
Задвижки	—	3,9																																																																					
Сварка	—	2,0																																																																					
Тельферы	—	4,1																																																																					
		<p>- На основе результатов, полученных в практическом задании №1, рассчитать нагрузку трансформаторов собственных нужд первой и второй ступеней трансформации.</p>																																																																					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>- Для приведенной ниже структурной схемы электростанции выбрать число и мощность трансформаторов собственных нужд первой и второй ступеней трансформации на основе результатов, полученных в практическом задании №2.</p>  <p> <math>U_{ВН} = 110 \text{ кВ}</math>  <math>U_{СН} = 35 \text{ кВ}</math>  <math>U_{ГРУ} = 6 \text{ кВ}</math> </p> <p> Т1: 80 МВА  Т2: 40 МВА  Т3: 40 МВА </p> <p> Г1: 63 МВт  Г2: 20 МВт  Г3: 20 МВт </p> <p>Связь с энергосистемой – через РУ ВН и РУ СН.</p> <p>( Тепловая схема – неблочная.  Число котлов – 2.</p>	
Знать	Основные критерии принятия ре-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</li> <li>2. Основное технологическое оборудование.</li> <li>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</li> </ol>	Производственная –

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	шений при проектировании электроустановок	<p>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</p> <p>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</p> <p>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</p> <p>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</p> <p>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</p> <p>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</p> <p>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>12. Источники оперативного тока.</p> <p>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p> <p>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</p> <p>17. Система пожаротушения объекта практики.</p> <p>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</p>	преддипломная практика
Уметь	Аргументировать принимаемые решения на основе места подстанции в энергосистеме, категорийности и	<p>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</p> <p>2. Основное технологическое оборудование.</p> <p>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</p> <p>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</p> <p>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	технологических особенностей потребителей, климатических характеристик местности	<p>используются на исследуемом объекте?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</li> <li>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</li> <li>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</li> <li>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</li> <li>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</li> <li>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</li> <li>12. Источники оперативного тока.</li> <li>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</li> <li>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</li> <li>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</li> <li>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</li> <li>17. Система пожаротушения объекта практики.</li> <li>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</li> </ol>	
Владеть	Навыками определения технико-экономических показателей сравниваемых вариантов и проекта в целом	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</li> <li>2. Основное технологическое оборудование.</li> <li>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</li> <li>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</li> <li>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</li> <li>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</p> <p>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</p> <p>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</p> <p>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>12. Источники оперативного тока.</p> <p>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p> <p>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</p> <p>17. Система пожаротушения объекта практики.</p> <p>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</p>	
ПК-5 – готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности			
Знать	Устройство, принцип действия и основные характеристики электрических машин. Методы и схемы для определения различных параметров электрических машин. Влияние изменения различных параметров на ха-	<p>Тестовые материалы ( см. п.6. Учебно – методическое обеспечение самостоятельной работы студентов)</p> <p>Тестовые материалы ( см. п.6. Учебно – методическое обеспечение самостоятельной работы студентов)</p> <p>Курсовой проект»Расчет характеристик трансформаторов и электрических двигателей»</p> <p>Проводится расчеты характеристик трансформаторов и двигателей по паспортным данным.</p> <p>Обучающиеся демонстрируют методики проведения расчетов и оценки влияния различных параметров на эксплуатационные характеристики двигателей и трансформаторов.</p> <p>По данным своего варианта, взятым из табл.1 приложения, необходимо выполнить следующее. 1. Начертить электрическую схему включения двигателя параллельного возбуждения и указать на ней ток якоря и ток возбуждения. 2. Определить номинальный ток возбуждения и номинальный ток якоря. 3. Определить номинальный момент на валу двигателя.</p>	Электрические машины

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	характеристики электрических машин		
Уметь	<p>Читать монтажные схемы необходимого электрооборудования. Подбирать и настраивать электроизмерительные приборы для экспериментальных исследований. Оценить снятые электромеханические характеристики с точки зрения готовности электрических машин к работе</p>	<p>Уметь объяснить назначение элементов в принципиальной силовой схеме универсального лабораторного стенда</p> 	
Владеть	<p>Математическим описанием различных режимов работы электрических машин. Испыта-</p>	<p>1. Для схемы замещения двигателя постоянного тока записать уравнение электрического состояния якорной цепи и цепи возбуждения 2. Для цепей первичной и вторичной обмоток трансформатора записать уравнения электрического состояния с использованием символического метода расчета цепей синусоидального тока (методом комплексных амплитуд). 3. Для статорной и роторной цепей асинхронного двигателя записать уравнения электромагнитного состояния в комплексной форме. 4. Записать уравнение механической характеристики двигателя</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>тельной аппаратурой, ведением журнала испытаний. Корректировать и обсуждать результаты исследований</p>	<p>постоянного тока для двигательного режима, режима динамического и рекуперативного торможения, для расчета пускового тока и пускового момента 5. Записать выражения для токов статорной и роторной цепей, выражение для электромагнитного момента</p>	
<b>Знать</b>	<p>основные понятия и определения, используемые при определении параметров электронных компонентов и устройств; основные приборы и инструменты, необходимые для определения параметров электронных компонентов и устройств; методики измерения и расчета параметров электрооборудования.</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету: Основные логические функции и реализующие их логические элементы, их таблицы истинности. Комбинационные логические схемы. Последовательностные логические схемы. Запоминающие устройства и примеры их применения в измерительной технике. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Типовая архитектура микропроцессора. Структура типовой микропроцессорной системы.</p>	<p>Основы информационной электроники</p>
<b>Уметь</b>	<p>выделять основные параметры электронных компонентов и устройств, значение которых необходимо определять; выбирать способы и</p>	<p>Перечень лабораторных работ: «Исследование характеристик полупроводниковых диодов и устройств на их основе» «Исследование характеристик тиристора и управляемого выпрямителя» «Исследование характеристик биполярного транзистора» «Исследование характеристик полевого транзистора»</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	методы определения параметров электронных компонентов и устройств при определенных условиях построения системы; организовывать производство измерительных работ в системах электропитания.		
<b>Владеть</b>	базовыми навыками определения параметров отдельных элементов электронных устройств; навыками определения параметров электронного оборудования; навыками определения параметров комплекса электрооборудования, включающего несколько взаимосвязанных электронных устройств.	Перечень лабораторных работ: «Изучение работы цифровых логических элементов и комбинационных логических схем» «Изучение работы цифровых автоматов»	
Знат	основные понятия и	Перечень теоретических вопросов к зачету:	Техника



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Б	<p>определения, используемые при определении параметров электрооборудования; основные приборы и инструменты, необходимые для определения параметров электрооборудования; методики измерения и расчета параметров электрооборудования.</p>	<p>Опишите слова процесс «лавины электронов», где и когда он возникает?          Дайте определение коэффициенту ударной ионизации <math>\alpha</math>.          Почему после прохождения лавины электронов в газе остаются положительные ионы?          Дайте словесное описание, что происходит на рис. 1.5.          Почему результирующая напряженность на рис. 1.5 имеет такую зависимость?          Дайте словесное описание, что происходит на рис. 1.6.          Какой разряд в газовом промежутке после прохождения лавинного процесса называется несамостоятельным разрядом?          Какой разряд в газовом промежутке после прохождения лавинного процесса называется самостоятельным разрядом?          Укажите условие, когда несамостоятельный разряд может стать самостоятельным разрядом?          Укажите условие, когда самостоятельный разряд может стать несамостоятельным разрядом?          Укажите два условия возобновления лавинного процесса в газовом промежутке при самостоятельной форме его разряда.          Почему на рис. 1.7 две мелкие лавины притягиваются к центральной крупной лавине?          Объясните причину возникновения двух мелких лавин на рис. 1.7.          Объясните процесс образования катодного стримера. Что это такое, и как он проявляется?          Назовите критическое число электронов в лавине <math>n_{кр}</math>, при котором лавинный разряд переходит в стримерный разряд. Объясните этот процесс.          Что означает критическое расстояние <math>x_{кр}</math>, при котором лавинный разряд переходит в стримерный разряд. Объясните этот процесс.          Как влияет расстояние между электродами на переход лавинного разряда в стримерный разряд. Объясните этот процесс.          Зависимость между какими физическими величинами для однородного электрического поля устанавливает закон Пашена? Приведите графическое отображение закона Пашена для воздуха.          Используя физические представления для правой ветви на рис. 1.8 объяснить, почему при <math>S = \text{const}</math> и увеличении давления <math>\uparrow P</math>, чтобы осуществить электрический пробой газового промежутка необходимо увеличить напряжении пробоя <math>\uparrow U_{ПР}</math>?          Используя физические представления для правой ветви на рис. 1.8 объяснить, почему при <math>S = \text{const}</math> и уменьшении давления <math>\downarrow P</math>, пробой газового промежутка наступает при меньшем значении напряжении пробоя <math>\downarrow U_{ПР}</math>?          Используя физические представления для левой ветви на рис. 1.8 объяснить, почему при <math>S = \text{const}</math> и увеличении давления <math>\uparrow P</math>, электрический пробой газового промежутка наступает при меньшем напряжении пробоя <math>\downarrow U_{ПР}</math>?</p>	высоких напряжений

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Используя физические представления для левой ветви на рис. 1.8 объяснить, почему при <math>S = \text{const}</math> и уменьшении давления <math>\downarrow P</math>, чтобы осуществить электрический пробой газового промежутка необходимо увеличить напряжение пробоя <math>\uparrow U_{\text{ПР}}</math>?</p> <p>Используя физические представления для правой ветви на рис. 1.8 объяснить, почему при <math>P = \text{const}</math> и увеличении расстояния <math>\uparrow S</math>, чтобы осуществить электрический пробой газового промежутка необходимо увеличить напряжение пробоя <math>\uparrow U_{\text{ПР}}</math>?</p> <p>Используя физические представления для правой ветви на рис. 1.8 объяснить, почему при <math>P = \text{const}</math> и уменьшении давления <math>\downarrow S</math>, пробой газового промежутка наступает при меньшем значении напряжении пробоя <math>\downarrow U_{\text{ПР}}</math>?</p> <p>Используя физические представления для левой ветви на рис. 1.8 объяснить, почему при <math>P = \text{const}</math> и увеличении давления <math>\uparrow S</math>, электрический пробой газового промежутка наступает при меньшем напряжении пробоя <math>\downarrow U_{\text{ПР}}</math>?</p> <p>Используя физические представления для левой ветви на рис. 1.8 объяснить, почему при <math>P = \text{const}</math> и уменьшении давления <math>\downarrow S</math>, чтобы осуществить электрический пробой газового промежутка необходимо увеличить напряжение пробоя <math>\uparrow U_{\text{ПР}}</math>?</p> <p>Объясните, что происходит с напряжении пробоя <math>U_{\text{ПР}}</math> газового промежутка при увеличении температуры газа?</p> <p>Объясните, что происходит с напряжении пробоя <math>U_{\text{ПР}}</math> газового промежутка при уменьшении температуры газа?</p> <p>На основании закона Пашена укажите два способа повышения пробивного напряжения газов.</p> <p>Перечислите газы, у которых электрическая прочность ниже, чем у воздуха. Укажите во сколько раз.</p> <p>Перечислите газы, у которых электрическая прочность выше, чем у воздуха. Укажите во сколько раз.</p>	
Уметь	<p>выделять основные параметры электрооборудования, значение которых необходимо определять;</p> <p>выбирать способы и методы определения параметров электрооборудования при определенных условиях построения системы</p>	<p>Примерное практическое задание для зачета:</p> <p>В трехфазной системе с изолированной нейтралью произошло короткое замыкание одной фазы на землю. Известно номинальное напряжение сети <math>U_{\text{н}}</math>, сечение проводов <math>S</math> (провод круглого сечения), средняя высота подвеса проводов над землей <math>h</math> и длина линии электропередач <math>l</math>.</p> <p>Задание. Требуется определить величину тока однофазного короткого замыкания на землю и величину индуктивности дугогасящей катушки, выбираемой из условия идеальной компенсации тока замыкания на землю.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	электрооборудования или производства; организовывать производство измерительных работ в системах электрооборудования.		
Владеть	базовыми навыками определения параметров отдельных элементов системы электрооборудования; навыками определения параметров комплекса электрооборудования, включающего несколько взаимосвязанных элементов; навыками определения параметров электрооборудования при нестандартных построениях системы электрооборудования.	<p>Примерное практическое задание для зачета:</p> <p>Многослойная изоляция состоит из двух слоев различных диэлектрических материалов. Материал первого слоя имеет относительную диэлектрическую проницаемость <math>\epsilon_1</math> и удельную проводимость <math>\gamma_1</math>. Материал второго слоя – соответственно <math>\epsilon_2</math> и <math>\gamma_2</math>. Толщина первого и второго слоя диэлектриков <math>d_1</math> и <math>d_2</math>, площадь электродов - <math>S</math>.</p> <p>Задание. Начертить один из вариантов схемы замещения двухслойной изоляции и рассчитать ее параметры. Определить степень увлажнения изоляции, считая, что причиной ее неоднородности является ее увлажнение.</p>	
Знать	Конструктивное исполнение основных видов источников и преобразова-	<p>Что вы знаете об истории открытия явления электромагнитной индукции?</p> <p>Что вы знаете об Эмилии Христиановиче Ленце?</p> <p>Что вы знаете о Джеймсе Кларке Максвелле?</p> <p>Что вы знаете об истории развития трансформаторов и автотрансформаторов?</p>	Введение в направление

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	телей электрической энергии .	Какие ученые и изобретатели внесли вклад в развитие трансформаторов?	
Уметь	Обосновывать выбор электрического оборудования на подстанциях .	<p>Что было известно об электрических и магнитных явлениях до 1600 года нашей эры?          Что вы знаете о начале экспериментальных исследований электричества и магнетизма?          Что вы знаете об истории создания электростатической машины?          Что вы знаете об истории изобретения лейденской банки?          Какие ученые занимались исследованиями явлений атмосферного электричества? Содержание этих исследований?          Какие ученые занимались разработкой теорий электричества в 18-ом веке?          Что вы знаете о «животном» электричестве?          Что вы знаете об истории построения первого источника непрерывного электрического тока?          Что вы знаете о третьем этапе развития генераторов постоянного тока?          Что вы знаете о четвертом этапе развития генераторов постоянного тока?          Какие усовершенствования генераторов и двигателей постоянного тока были предложены после 1870 года?          Когда, какими учеными?</p>	
Владеть	Навыками оценивания полученных параметров электрооборудования электрических станций и подстанций.	<p>Освещение в настоящее время          Типы электродвигателей используемые в настоящее время, область применения          Газотурбинные установки          Парогазовые установки          Приливные электростанции          Геотермальные электростанции          Ветряные электростанции          Влияние электростанций на окружающую среду. Охрана природы          Электротехнологические установки промышленных предприятий          Электрическая часть станций          Электротранспорт          Экологически чистое получение электроэнергии          Гидроаккумулирующие электростанции          Устройства для преобразования электроэнергии</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	Конструктивное исполнение основных видов источников и преобразователей электрической энергии .	<p>Что вы знаете об истории открытия явления электромагнитной индукции?            Что вы знаете об Эмилии Христиановиче Ленце?            Что вы знаете о Джеймсе Кларке Максвелле?            Что вы знаете об истории развития трансформаторов и автотрансформаторов?            Какие ученые и изобретатели внесли вклад в развитие трансформаторов?</p>	
Уметь	Обосновывать выбор электрического оборудования на подстанциях .	<p>Что было известно об электрических и магнитных явлениях до 1600 года нашей эры?            Что вы знаете о начале экспериментальных исследований электричества и магнетизма?            Что вы знаете об истории создания электростатической машины?            Что вы знаете об истории изобретения лейденской банки?            Какие ученые занимались исследованиями явлений атмосферного электричества? Содержание этих исследований?            Какие ученые занимались разработкой теорий электричества в 18-ом веке?            Что вы знаете о «животном» электричестве?            Что вы знаете об истории построения первого источника непрерывного электрического тока?            Что вы знаете о третьем этапе развития генераторов постоянного тока?            Что вы знаете о четвертом этапе развития генераторов постоянного тока?            Какие усовершенствования генераторов и двигателей постоянного тока были предложены после 1870 года?            Когда, какими учеными?</p>	Введение в специальность
Владеть	Навыками оценивания полученных параметров электрооборудования электрических станций и подстанций.	<p>Освещение в настоящее время            Типы электродвигателей используемые в настоящее время, область применения            Газотурбинные установки            Парогазовые установки            Приливные электростанции            Геотермальные электростанции            Ветряные электростанции            Влияние электростанций на окружающую среду. Охрана природы            Электротехнологические установки промышленных предприятий            Электрическая часть станций            Электротранспорт</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Экологически чистое получение электроэнергии  Гидроаккумулирующие электростанции  Устройства для преобразования электроэнергии</p>	
Знать	современные методы проведения эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	<p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:  1. Параметры силовых кабелей.  2. Характеристика кабельных сооружений.  3. Виды и характер повреждений кабельных линий.  4. Импульсные искатели повреждения.  5. Зондирующие импульсы.  6. Прожигание изоляции от источника постоянного напряжения.  7. Прожигание изоляции на переменном напряжении.  8. Передвижные установки для прожигания изоляции.  9. Ремонт защитных покровов кабеля.  10. Ремонт токопроводящих жил.</p> <p>Методические рекомендации для подготовки к зачету  Подготовка к промежуточной аттестации (зачету) по дисциплине заключается в самостоятельной детальной проработке лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Рекомендуется производить подготовку систематически, используя все время, предусмотренное учебным планом для самостоятельной работы.</p>	Ремонт и обслуживание электрооборудования систем электроснабжения
Уметь	организовывать проведение эксплуатационных испытаний и диагностики основного электро-энергетического и электро-технического оборудования	<p>Примерные вопросы для расчётного задания и практические задания к зачёту:  Начертите структурную схему управления электромонтажным производством и объясните ее.  Приведите перечень технической документации регламентирующей производство электромонтажных работ.  Каковы общие условия производства электромонтажных работ?  Начертите сетевой график планирования электромонтажных работ и объясните принцип его построения.  Назовите материалы и изделия, которые применяются при выполнении электро-монтажных работ.  Напишите о назначении заземляющих устройств и дайте определения терминов, относящихся к элементам заземляющих устройств в электрических установках.  Дайте классификацию заземляющих устройств и напишите технологию их монтажа.  Какие механизмы и машины применяются при монтаже заземлителей?  Напишите об особенностях монтажа внутренних электрических сетей. Как выбирают способ прокладки, марку и площадь поперечного сечения провода?</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																								
		<p>Какие марки проводов применяются в электропроводках?  Какие бывают кабели, их классификация и маркировка?  Напишите о технологии прокладки кабелей внутри и вне зданий.  Какие способы соединения и оконцевания кабелей Вы знаете?  Особенности монтажа опор, изоляторов, проводов и тросов. Как осуществляется натяжка проводов?  Сколько стадий предусматривается при монтаже распределительных устройств? Напишите о них.  В какой последовательности проверяют работу разъединителей?  Какие существуют способы соединения прямоугольных шин распределительных устройств?  Дайте понятие шинопровода (до 1000 В) и его назначение.  Назовите типы шинопроводов. Из каких секций они комплектуются?  Назначение шинопроводов и токопроводов (выше 1000 В). Где они применяются?  Особенности монтажа шинопроводов и токопроводов (выше 1000 В).  Требования, предъявляемые к монтажу систем освещения. Как монтируют установочные изделия и светильники?  Напишите о технологии монтажа пускорегулирующих аппаратов и устройств.  Какие работы входят в монтаж силовых трансформаторов?  Как происходит приемка, хранение, наружный и внутренний осмотр силовых трансформаторов?  Напишите о технологии монтажа трансформаторов.  Перечислите основные технологические операции монтажа электрических машин.  Технология монтажа электрических машин малой мощности.  Напишите о выверке установки электродвигателя при разных способах соединения.</p> <table border="1" data-bbox="775 1121 1686 1453"> <thead> <tr> <th data-bbox="775 1121 1048 1453">Карта технологического и трудового процессов на монтаж</th> <th data-bbox="1048 1121 1182 1171">Вариант</th> <th data-bbox="1182 1121 1686 1171">Наименование темы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="775 1171 1048 1204"></td> <td data-bbox="1048 1171 1182 1204">1</td> <td data-bbox="1182 1171 1686 1204">Электропроводки в лотках</td> </tr> <tr> <td data-bbox="775 1204 1048 1238"></td> <td data-bbox="1048 1204 1182 1238">2</td> <td data-bbox="1182 1204 1686 1238">Электропроводки в коробах</td> </tr> <tr> <td data-bbox="775 1238 1048 1272"></td> <td data-bbox="1048 1238 1182 1272">3</td> <td data-bbox="1182 1238 1686 1272">Электропроводки в трубах</td> </tr> <tr> <td data-bbox="775 1272 1048 1305"></td> <td data-bbox="1048 1272 1182 1305">4</td> <td data-bbox="1182 1272 1686 1305">Чердачной проводки</td> </tr> <tr> <td data-bbox="775 1305 1048 1339"></td> <td data-bbox="1048 1305 1182 1339">5</td> <td data-bbox="1182 1305 1686 1339">Скрытой электропроводки</td> </tr> <tr> <td data-bbox="775 1339 1048 1372"></td> <td data-bbox="1048 1339 1182 1372">6</td> <td data-bbox="1182 1339 1686 1372">Тросовой электропроводки</td> </tr> <tr> <td data-bbox="775 1372 1048 1453"></td> <td data-bbox="1048 1372 1182 1453">7</td> <td data-bbox="1182 1372 1686 1453">Концевой муфты наружной установки на железобетонной опоре</td> </tr> </tbody> </table>	Карта технологического и трудового процессов на монтаж	Вариант	Наименование темы		1	Электропроводки в лотках		2	Электропроводки в коробах		3	Электропроводки в трубах		4	Чердачной проводки		5	Скрытой электропроводки		6	Тросовой электропроводки		7	Концевой муфты наружной установки на железобетонной опоре	
Карта технологического и трудового процессов на монтаж	Вариант	Наименование темы																									
	1	Электропроводки в лотках																									
	2	Электропроводки в коробах																									
	3	Электропроводки в трубах																									
	4	Чердачной проводки																									
	5	Скрытой электропроводки																									
	6	Тросовой электропроводки																									
	7	Концевой муфты наружной установки на железобетонной опоре																									

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства				Структурный элемент образовательной программы
				8	Кабельной линии в коробах	
				9	Кабельной линии в лотках	
				10	Механизированной прокладки кабеля по эстакадам	
Владеть	<p>навыками работы с основными техническими средствами для проведения эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования при нестандартных условиях производства работ или организации технологического процесса</p>	<p>Примерный перечень тем рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Импульсные искатели повреждения кабельных линий.</li> <li>2. Передвижные установки для прожигания изоляции кабельных линий</li> <li>3. Ремонт защитных покровов и металлических оболочек кабеля.</li> <li>4. Ремонт многогранных и композитных опор ВЛ.</li> <li>5. Изготовление концевых муфт из термоусаживаемых материалов.</li> <li>6. Ненормальное гудение трансформатора. Акустический контроль трансформатора.</li> <li>7. Испытание бака с охладителями гидравлическим давлением.</li> <li>8. Сушка трансформаторов.</li> <li>9. Центровка электрических машин.</li> <li>10. Вибрация электрических машин. Причины и способы устранения.</li> </ol> <p>Методические рекомендации по написанию и защите рефератов</p> <p>Реферат по дисциплине «Ремонт и обслуживание электрооборудования систем электроснабжения» представляет собой самостоятельный анализ информационных источников по определенной теме. Реферат должен включать в себя титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список источников. В список должны включаться только те источники, которые были использованы при написании реферата. На каждый источник должны быть ссылки по тексту.</p> <p>Тема реферата задается ведущим преподавателем дисциплины или предлагается аспирантом самостоятельно и согласуется с преподавателем. Тема должна быть посвящена одной из актуальных проблем в российской или мировой электроэнергетике. Реферат предварительно сдается на проверку преподавателю. При отсутствии замечаний в течение семестра проводится защита в форме собеседования. Дата защиты назначается преподавателем.</p>				
Знать	<p>современные методы проведения эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнер-</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <p>Производственная структура предприятий электрических сетей.</p> <p>Производственная структура электрохозяйства крупного промышленного предприятия.</p> <p>Система планово-предупредительных ремонтов электрооборудования.</p> <p>Тепловые режимы трансформаторов.</p>				<p>Эксплуатация электрических сетей и систем</p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	гетического и электротехнического оборудования	<p>Тепловые режимы турбогенераторов.  Методы и средства измерения температуры.  Допустимые перегрузки трансформаторов.  Обслуживание охлаждающих устройств трансформаторов.  Обслуживание устройств регулирования напряжения трансформаторов.  Включение трансформаторов в сеть и контроль за работой.  Параллельная работа трансформаторов. Фазировка трансформаторов.  Контроль состояния трансформаторного масла.  Виды и периодичность ремонта трансформаторов.  Методические рекомендации для подготовки к зачету  Подготовка к промежуточной аттестации (зачету) по дисциплине заключается в самостоятельной детальной проработке лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Рекомендуется производить подготовку систематически, используя все время, предусмотренное учебным планом для самостоятельной работы.</p>	электро-снабжения
Уметь	организовывать проведение эксплуатационных испытаний и диагностики основного электро-энергетического и электротехнического оборудования	<p>Примерные вопросы для расчётного задания и практические задания к зачёту:  Начертите структурную схему управления электро-монтажным производством и объясните ее.  Приведите перечень технической документации регламентирующей производство электро-монтажных работ.  Каковы общие условия производства электро-монтажных работ?  Начертите сетевой график планирования электро-монтажных работ и объясните принцип его построения.  Назовите материалы и изделия, которые применяются при выполнении электро-монтажных работ.  Напишите о назначении заземляющих устройств и дайте определения терминов, относящихся к элементам заземляющих устройств в электрических установках.  Дайте классификацию заземляющих устройств и напишите технологию их монтажа.  Какие механизмы и машины применяются при монтаже заземлителей?  Напишите об особенностях монтажа внутренних электрических сетей. Как выбирают способ прокладки, марку и площадь поперечного сечения провода?  Какие марки проводов применяются в электропроводах?  Какие бывают кабели, их классификация и маркировка?  Напишите о технологии прокладки кабелей внутри и вне зданий.  Какие способы соединения и оконцевания кабелей Вы знаете?  Особенности монтажа опор, изоляторов, проводов и тросов. Как осуществляется натяжка проводов?</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																							
		<p>Сколько стадий предусматривается при монтаже распределительных устройств? Напишите о них.            В какой последовательности проверяют работу разъединителей?            Какие существуют способы соединения прямоугольных шин распределительных устройств?            Дайте понятие шинопровода (до 1000 В) и его назначение.            Назовите типы шинопроводов. Из каких секций они комплектуются?            Назначение шинопроводов и токопроводов (выше 1000 В). Где они применяются?            Особенности монтажа шинопроводов и токопроводов (выше 1000 В).            Требования, предъявляемые к монтажу систем освещения. Как монтируют установочные изделия и светильники?            Напишите о технологии монтажа пускорегулирующих аппаратов и устройств.            Какие работы входят в монтаж силовых трансформаторов?            Как происходит приемка, хранение, наружный и внутренний осмотр силовых трансформаторов?            Напишите о технологии монтажа трансформаторов.            Перечислите основные технологические операции монтажа электрических машин.            Технология монтажа электрических машин малой мощности.            Напишите о выверке установки электродвигателя при разных способах соединения.</p> <table border="1" data-bbox="775 951 1686 1423"> <thead> <tr> <th data-bbox="775 951 1048 1423" rowspan="11">Карта технологического и трудового процессов на монтаж</th> <th data-bbox="1048 951 1182 1002">Вариант</th> <th data-bbox="1182 951 1686 1002">Наименование темы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1048 1002 1182 1037">1</td> <td data-bbox="1182 1002 1686 1037">Электропроводки в лотках</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1048 1037 1182 1072">2</td> <td data-bbox="1182 1037 1686 1072">Электропроводки в коробах</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1048 1072 1182 1107">3</td> <td data-bbox="1182 1072 1686 1107">Электропроводки в трубах</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1048 1107 1182 1142">4</td> <td data-bbox="1182 1107 1686 1142">Чердачной проводки</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1048 1142 1182 1177">5</td> <td data-bbox="1182 1142 1686 1177">Скрытой электропроводки</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1048 1177 1182 1212">6</td> <td data-bbox="1182 1177 1686 1212">Гросовой электропроводки</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1048 1212 1182 1248">7</td> <td data-bbox="1182 1212 1686 1248">Концевой муфты наружной установки на железобетонной опоре</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1048 1248 1182 1283">8</td> <td data-bbox="1182 1248 1686 1283">Кабельной линии в коробах</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1048 1283 1182 1318">9</td> <td data-bbox="1182 1283 1686 1318">Кабельной линии в лотках</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1048 1318 1182 1423">10</td> <td data-bbox="1182 1318 1686 1423">Механизированной прокладки кабеля по эстакадам</td> </tr> </tbody> </table>	Карта технологического и трудового процессов на монтаж	Вариант	Наименование темы	1	Электропроводки в лотках	2	Электропроводки в коробах	3	Электропроводки в трубах	4	Чердачной проводки	5	Скрытой электропроводки	6	Гросовой электропроводки	7	Концевой муфты наружной установки на железобетонной опоре	8	Кабельной линии в коробах	9	Кабельной линии в лотках	10	Механизированной прокладки кабеля по эстакадам	
Карта технологического и трудового процессов на монтаж	Вариант	Наименование темы																								
	1	Электропроводки в лотках																								
	2	Электропроводки в коробах																								
	3	Электропроводки в трубах																								
	4	Чердачной проводки																								
	5	Скрытой электропроводки																								
	6	Гросовой электропроводки																								
	7	Концевой муфты наружной установки на железобетонной опоре																								
	8	Кабельной линии в коробах																								
	9	Кабельной линии в лотках																								
	10	Механизированной прокладки кабеля по эстакадам																								
Влад	навыками работы с	Примеры вариантов индивидуального задания №1																								

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
еть	основными техническими средствами для проведения эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования при нестандартных условиях производства работ или организации технологического процесса	<p>Разработать технологическую карту проведения ремонта выключателя:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ВМП-10;</li> <li>2) ВМПЭ-10;</li> <li>3) ВКЭ-10;</li> <li>4) ВВЭ-М-10;</li> <li>5) ВБЭ-10.</li> </ol> <p>Примеры вариантов индивидуального задания №2</p> <p>Разработать технологическую карту проведения ремонта выключателя:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ВГБ-35;</li> <li>2) ВБЦ-35;</li> <li>3) ВГТ-35;</li> <li>4) ВМУЭ-35;</li> <li>5) МКП-35.</li> </ol> <p>Примеры вариантов индивидуального задания №3</p> <p>Разработать технологическую карту проведения ремонта выключателя:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ВГТ-110;</li> <li>2) ВГП-110;</li> <li>3) ВБ-110;</li> <li>4) ВМТ-110;</li> <li>5) У-110.</li> </ol> <p>Примеры вариантов индивидуального задания №4</p> <p>Разработать технологическую карту проведения ремонта:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) трансформатора ТМ-1600/10;</li> <li>2) трансформатора ТМГ-2500/10;</li> <li>3) однострансформаторной киосковой КТП с трансформатором ТМ-400/6;</li> <li>4) однострансформаторной мачтовой ТП с трансформатором ТМ-100/6;</li> <li>5) двухтрансформаторной КТП внутреннего исполнения для помещений с нормальной средой с трансформаторами ТМЗ-1000/10.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Примеры вариантов индивидуального задания №5            Разработать технологическую карту проведения ремонта ячейки КРУ:            1) К-XXVI с выключателем ВМПП-10;            2) КРУ-СЭЩ-63 с выключателем ВВУ-СЭЩ-10;            3) КРУ-СЭЩ-63 с трансформатором напряжения НАЛИ-СЭЩ-10;            4) КРУ-СЭЩ-70 с выключателем ВВ/TEL-10;            5) КРУ-СЭЩ-70 с трансформатором напряжения ЗНАМИТ-10.</p> <p>Примеры вариантов индивидуального задания №6            Разработать технологическую карту проведения ремонта ячейки КСО:            1) КСО-272 с выключателем ВМГ-133;            2) КСО-285 с выключателем ВМГ-10;            3) КСО-285 с трансформаторами напряжения 2хНОМ-10;            4) КСО-2001 МЭЩ с выключателем ВВ/TEL-10;            5) КСО «Аврора» с секционным выключателем ВБЭ-10.</p> <p>Примеры вариантов индивидуального задания №7            Разработать технологическую карту проведения ремонта силового трансформатора:            1) ТДН-10000/110;            2) ТРДН-25000/110;            3) ТДН-16000/35;            4) ТРДЦН-80000/110;            5) ТДН-10000/35.</p> <p>Примеры вариантов индивидуального задания №8            Разработать технологическую карту проведения замены оборудования ОРУ:            1) трансформатора напряжения НКФ-110;            2) вентильного разрядника РВС-110;            3) трансформатора тока ТРГ-110;            4) разъединителя РНДЗ.2-110 с установкой полюсов на общей раме;            5) разъединителя РНДЗ.1-110 со ступенчато-килевой установкой полюсов.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Примеры вариантов индивидуального задания №9</p> <p>Разработать технологические карты и проект производства ремонтных работ на ВЛ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) замена изоляторов ВЛ 10 кВ на деревянных опорах, длина участка – 2 км;</li> <li>2) замена анкерной металлической двухцепной опоры ВЛ 110 кВ;</li> <li>3) замена дистанционных распорок одноцепной ВЛ 220 кВ на железобетонных опорах, длина участка – 3 км;</li> <li>4) замена одного из грозозащитных тросов двухцепной ВЛ 110 кВ на металлических опорах, расположение проводов – «обратная ёлка», длина трассы – 10 км;</li> <li>5) замена трубчатых разрядников на одноцепной ВЛ 35 кВ на металлических опорах, длина трассы – 5 км.</li> </ol>	
Знать	<p>основные понятия и определения светотехнических величин и нормативных характеристик систем искусственного освещения;</p> <p>понятия и определения светотехнических величин, основные нормативные характеристики систем искусственного освещения;</p> <p>нормативные характеристики систем искусственного освещения, основные проблемы и задачи, решаемые при их выборе и эксплуатации.</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <p>Назовите два способа получения электрического освещения и дайте им характеристику.</p> <p>Дайте краткую характеристику электрическому освещению на основе ламп накаливания.</p> <p>Дайте краткую характеристику электрическому освещению на основе газоразрядных ламп.</p> <p>На что влияет качество освещения?</p> <p>На что влияет недостаточная освещенность на производстве и в быту?</p> <p>Перечислите три вида освещения, которые обеспечивают комфорт и безопасность выполнения работ. Дайте им краткую характеристику.</p> <p>Дайте характеристику естественному освещению. От чего зависит, созданная ее освещенность помещений?</p> <p>Когда используют искусственное освещение?</p> <p>Перечислите три группы искусственного освещения по назначению. Дайте им краткую характеристику.</p> <p>Перечислите три разновидности рабочего освещения. Дайте им краткую характеристику.</p> <p>Дайте краткую характеристику аварийному освещению.</p> <p>Дайте краткую характеристику охранному освещению.</p> <p>Перечислите основные требования (пять пунктов), предъявляемые к системам искусственного освещения.</p> <p>Какие требования предъявляются к яркости рабочей поверхности?</p> <p>В каких пределах варьируется рабочая освещенность (в люксах)?</p> <p>Как обеспечить постоянство освещения, создаваемое осветительной установкой?</p> <p>В чем суть требования «ограничение пульсации светового потока»? Что такое стробоскопический эффект? Как он воздействует на человека?</p> <p>В чем суть требования «ограничение ослепленности»? Когда ослепление может возникать?</p> <p>В чем суть требования «благоприятное распределение яркости в поле зрения»?</p> <p>Перечислите пять основных понятий, которые используются в светотехнике.</p>	Осветительные установки

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Что означает в светотехнике понятие световой поток <math>\Phi</math>? В чем измеряют световой поток <math>\Phi</math>?            Какое понятие в светотехнике используется для характеристики источника света?            Что означает сила света <math>I</math> в светотехнике, как она рассчитывается, в чем измеряется?            Что означает телесный угол <math>\omega</math> в светотехнике, как он рассчитывается, и в чем измеряется?            Что означает освещенность <math>E</math> в светотехнике, как она рассчитывается, и в чем измеряется?            От чего зависит освещенность <math>E</math> элемента поверхности в заданной точке? Как ее увеличить?            Что означает светимость <math>M</math> в светотехнике, как она рассчитывается, и в чем измеряется?            Что означает яркость <math>L</math> в светотехнике, как она рассчитывается, и в чем измеряется?            Что такое коэффициент пульсации освещенности? От чего он зависит?            Что такое цветопередача в светотехнике?</p>	
Уметь	<p>выбирать параметры нормируемой освещенности для заданных объектов; оценивать трудоемкость зрительной работы и параметры нормируемой освещенности для заданных объектов; прогнозировать и корректировать характеристики искусственного освещения исходя из трудоемкости зрительной работы.</p>	<p>Примерное практическое задание для зачета:            Для указанной аудитории (фойе, коридора) провести обследование и расчеты. Определить ее размеры: длину, ширину и высоту, определить количество светильников, их тип и место положения (начертить схему расположения светильников). Задаться «правдоподобными» коэффициентами отражения светового потока от потолка, стен и пола. Согласно нормативным требованиям выбрать освещенность аудитории. Выполнить расчеты и проверить соответствие существующих светильников в плане создания требуемой освещенности в указанном помещении. Рассчитать потребляемую мощность существующих источников света. Выбрать светодиодные светильники (указать тип и основные параметры), обеспечивающие ранее указанную освещенность. Рассчитать для них потребляемую мощность и сделать выводы.</p>	
Владеть	<p>-навыками опытного определения параметров освещенности типовых промышленных и бы-</p>	<p>Примерное практическое задание для зачета:            Для заданной категории объекта (А, Б, В) с учетом интенсивности автомобильного движения, ширины проезжей части улицы и схемы расположения светильников (над или вне освещаемой полосы) рассчитать осветительные установки наружного освещения.            При расчетах использовать нормируемые значения, приведенные в табл. 3.3 (см. Проектирование электрическо-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>товых объектов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками опытного определения и анализа параметров освещенности типовых промышленных и бытовых объектов;</li> <li>- навыками опытного определения, анализа и оптимизации параметров освещенности типовых промышленных и бытовых объектов.</li> </ul>	<p>го освещения. Учебное пособие под ред. Заславец Б.И.), рекомендуемую схему и способ установки опор, приведенные в табл. 3.5 и коэффициенты использования светового потока в табл. 3.6. Расчет выполнить для двух вариантов высоты размещения светильника (Н), отличающиеся в 1,2 раз. Выбрать количество светильников на одной опоре, марку светильника, угол наклона светильника (<math>\alpha</math>). Рассчитать шаг между опорами светильников.</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные характеристики</li> <li>– способы их определения</li> <li>– определение неизвестных характеристик</li> </ul>	<p>Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и структура подстанции.</li> <li>2. Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системе.</li> <li>3. Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет.</li> <li>4. Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков.</li> <li>5. Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции.</li> <li>6. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции.</li> <li>7. Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ.</li> <li>8. Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах подстанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>9. Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (авто)трансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО.</p> <p>10. Система распределения оперативного тока: род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников.</p> <p>11. Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции.</p> <p>12. Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</p> <p>13. Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части подстанции.</p> <p>14. Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</p> <p>15. Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</p> <p>16. Освещение территории подстанции: рабочее и аварийное освещение открытой и закрытой части, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</p> <p>17. Экономические показатели структурного подразделения, в состав которого входит подстанция: штатное расписание электрослужбы, график ремонтов электрооборудования, смета капитальных затрат на сооружение подстанции.</p> <p>18. Учет расхода электрической энергии: расход электрической энергии на собственные нужды, точки коммерческого и технического учета электрической энергии, стоимость электрической энергии, типы электрических счетчиков и электроизмерительных приборов, типы трансформаторов тока и напряжения, их класс точности.</p> <p>19. Охрана труда и техника безопасности: категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности, опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала.</p>	
Уметь	– выделять основные характеристики по их значимости и анализировать их	<p>Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и структура подстанции.</li> <li>2. Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системе.</li> <li>3. Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет.</li> <li>4. Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков.</li> </ol>	



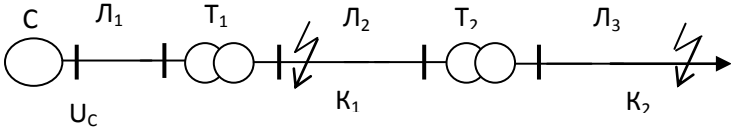
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>5. Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции.</p> <p>6. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции.</p> <p>7. Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ.</p> <p>8. Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах подстанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет.</p> <p>9. Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (авто)трансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО.</p> <p>10. Система распределения оперативного тока: род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников.</p> <p>11. Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции.</p> <p>12. Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</p> <p>13. Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части подстанции.</p> <p>14. Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</p> <p>15. Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</p> <p>16. Освещение территории подстанции: рабочее и аварийное освещение открытой и закрытой части, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</p> <p>17. Экономические показатели структурного подразделения, в состав которого входит подстанция: штатное расписание электрослужбы, график ремонтов электрооборудования, смета капитальных затрат на сооружение подстанции.</p> <p>18. Учет расхода электрической энергии: расход электрической энергии на собственные нужды, точки коммерческого и технического учета электрической энергии, стоимость электрической энергии, типы электрических счетчиков и электроизмерительных приборов, типы трансформаторов тока и напряжения, их класс точности.</p> <p>19. Охрана труда и техника безопасности: категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности, опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала.</p>	

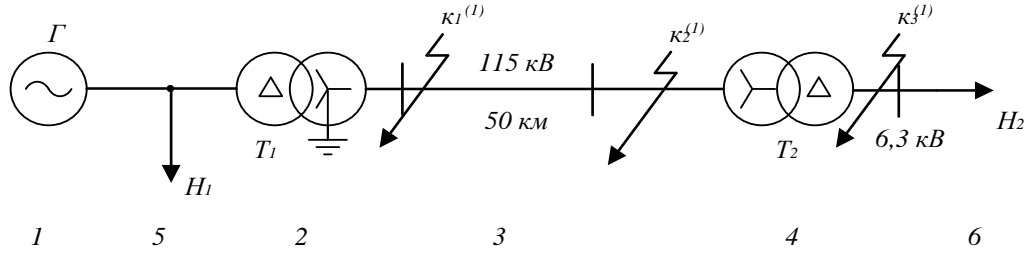
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	– методикой определения характеристик по их значимости и методикой их анализа	<p>Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и структура подстанции.</li> <li>2. Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системе.</li> <li>3. Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет.</li> <li>4. Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков.</li> <li>5. Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции.</li> <li>6. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции.</li> <li>7. Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ.</li> <li>8. Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах подстанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет.</li> <li>9. Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (авто)трансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО.</li> <li>10. Система распределения оперативного тока: род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников.</li> <li>11. Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции.</li> <li>12. Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</li> <li>13. Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части подстанции.</li> <li>14. Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</li> <li>15. Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</li> <li>16. Освещение территории подстанции: рабочее и аварийное освещение открытой и закрытой части, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		17. Экономические показатели структурного подразделения, в состав которого входит подстанция: штатное расписание электрослужбы, график ремонтов электрооборудования, смета капитальных затрат на сооружение подстанции. 18. Учет расхода электрической энергии: расход электрической энергии на собственные нужды, точки коммерческого и технического учета электрической энергии, стоимость электрической энергии, типы электрических счетчиков и электроизмерительных приборов, типы трансформаторов тока и напряжения, их класс точности. 19. Охрана труда и техника безопасности: категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности, опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала.	
ПК-6 – способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности			
Знать	принципы регулирования напряжения в электрической цепи; принципы определения потерь мощности в линиях электропередачи;	Назначение и условия функционирования энергетических систем. Возникновение науки об электроэнергетических системах и их режимах. .Объединение энергетических систем. Особенности функционирования энергетических систем. Управление электроэнергетическими системами. Планирование и проектирование развития энергетических систем. Режимы энергетических систем. Баланс активных и реактивных мощностей в энергосистеме. Регулирование частоты и напряжения в энергосистеме.	Электроэнергетика
Уметь	определять баланс активных и реактивных мощностей; определять потери мощности в трансформаторах;	Примерные практические задания для экзамена: 1. Определить параметры схемы замещения воздушной линии электропередачи номинальным напряжением $U_{ном}=110$ кВ протяжённостью $l=35$ км, выполненной проводами АС-185/29 на одноцепных П-образных опорах с горизонтальным расположением проводов. Привести схему замещения. Вычислить зарядный ток и зарядную мощность линии. 2. Определить параметры упрощённой схемы замещения трёхобмоточного трансформатора ТДТН-25000/110. 3. Главная понижающая подстанция завода питается при напряжении 220 кВ по линии электропередачи протяжённостью 160 км, выполненной проводом АСО – 400. Напряжение на шинах источника питания в момент максимальной нагрузки ( $116000+j87000$ кВА) равно 240 кВ. определить потерю и падение напряжения в сети, а также напряжение на шинах понижающей подстанции. Погонные сопротивления и зарядная мощность провода: АСО-400: $r_0 = 0,08$ Ом/км, $x_0 = 0,414$ Ом/км, $q_0 = 0,145$ Мвар .	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	<p>навыками определения зависимости частоты и напряжения от баланса мощностей в электроэнергетической системе;</p> <p>навыками определения потери электроэнергии в элементах электрической сети.</p>	<p>ИДЗ №8 «Расчет линии по мощности нагрузки»  Найти наибольшую потерю напряжения в сети 6 кВ, показанной на рисунке. Мощности нагрузок (кВА) и протяженности участков (км) указаны на схеме.</p> <p>Погонные сопротивления провода:  А-50: <math>r_0 = 0,64 \text{ Ом/км}</math>, <math>x_0 = 0,355 \text{ Ом/км}</math>.  А-16: <math>r_0 = 1,98 \text{ Ом/км}</math>, <math>x_0 = 0,377 \text{ Ом/км}</math>.</p> <p>Выполнить расчет линии по мощности нагрузки.</p>	
Знать	<p>общие методики расчета токов коротких замыканий в относительных и именованных единицах, систему относительных единиц</p> <p>переходные процессы в неподвижных магнитосвязанных цепях, основные уравнения и соотношения, включение холостого трансформатора</p> <p>метод расчетных кривых, метод типовых кривых</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:  Виды коротких замыканий.  Изменение во времени тока и его составляющих.  Расчет и анализ токов короткого замыкания.  Система относительных единиц. Составление схем замещения.  Переходный процесс в неподвижных магнитосвязанных цепях. Основные уравнения и соотношения. Влияние рассеяния.  Включение холостого трансформатора.  Расчет установившегося тока короткого замыкания в схеме с несколькими источниками.  Выбор электрооборудования по условиям токов коротких замыканий.  Метод расчетных кривых.  Переходные и сверхпереходные ЭДС и сопротивления синхронных генераторов.  Схемы замещения синхронной машины в продольной и поперечной осях.  Влияние электродвигателей и обобщенной нагрузки на ток в месте короткого замыкания.  Обобщенный вектор трехфазной системы.  Форсировка возбуждения.  Сводные составляющие токов и постоянные времени их затухания.  Критическое время и влияние на него различных факторов.  Влияние на переходный процесс демпферных обмоток.</p>	<p>Переходные процессы в электроэнергетических системах</p>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>векторную диаграмму синхронного генератора характеристики двигателей и обобщенной нагрузки в начальный момент переходного процесса.</p> <p>особенности выбора электрооборудования по условиям токов коротких замыканий</p> <p>практические критерии статической устойчивости простейшей электрической системы, метод малых колебаний</p> <p>понятие результирующей устойчивости, условия ресинхронизации</p> <p>особенности передачи электроэнергии на дальние расстояния</p> <p>виды и особенности переходных процессов в узлах нагрузки</p>	<p>Форма записи уравнений движения в системе относительных единиц.</p> <p>Применение практических критериев статической устойчивости.</p> <p>Статическая устойчивость с учетом действия регуляторов возбуждения и скорости.</p> <p>Понятие динамической устойчивости.</p> <p>Анализ процессов с учетом форсировки возбуждения.</p> <p>Процесс выпадения генератора из синхронизма.</p> <p>Виды и особенности переходных процессов в узлах нагрузки при малых возмущениях.</p> <p>Влияние на устойчивость узлов нагрузки батарей статических конденсаторов.</p> <p>Самозапуск синхронных двигателей. Резкие изменения режима в системах электроснабжения.</p> <p>Особенности исследования несимметричных переходных процессов.</p> <p>Образование высших гармоник при нарушении симметрии трехфазной системы.</p> <p>Сопротивление электрических машин, нагрузки, трансформаторов, автотрансформаторов, воздушных линий и кабелей для токов обратной и нулевой последовательностей.</p> <p>Граничные условия и соотношения между симметричными составляющими токов и напряжений для основных видов несимметричных коротких замыканий.</p> <p>Правила эквивалентности прямой последовательности. Комплексные схемы замещения.</p> <p>Сравнение токов различных видов коротких замыканий.</p> <p>Комплексные схемы замещений при обрыве одной и двух фаз. Правило эквивалентности прямой последовательности. Применение принципа наложения.</p> <p>Учет активных и индуктивных сопротивлений отдельных элементов установок. Учет сопротивлений контактных соединений.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>при малых возмущениях дополнительные устройства для улучшения устойчивости нагрузки составлять системы уравнений Кирхгофа при несимметрии характер изменения тока и напряжения прямой последовательности генератора при различных коротких замыканиях в одной и той же точке.</p> <p>комплексные схемы замещений при обрыве одной и двух фаз</p>		
Уметь	<p>рассчитывать и анализировать токи короткого замыкания, составлять схемы замещения учитывать энергосистему определять обобщенный вектор трехфазной системы</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>1. Определить значения периодической составляющей тока КЗ в точках К1 для расчетной схемы, показанной на рисунке</p> 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																										
	<p>оценить влияние электродвигателей и обобщенной нагрузки на ток в месте короткого замыкания</p> <p>рассчитывать установившийся режим короткого замыкания в схеме с несколькими источниками</p> <p>определять процесс выпадения генератора из синхронизма, выявлять асинхронные режимы, производить анализ процессов с учетом форсировки возбуждения</p> <p>составлять схемы замещения дальних ЛЭП</p> <p>выявлять лавину напряжения</p> <p>производить сравнение различных видов коротких замыканий</p> <p>применять правило эквивалентности</p>	<table border="1" data-bbox="817 375 1646 630"> <thead> <tr> <th>Элемент</th> <th>SH, МВА</th> <th>UBH, кВ</th> <th>UHH, кВ</th> <th>Uк%</th> <th>X0, Ом/км</th> <th>L, км</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T1</td> <td>40</td> <td>115</td> <td>37</td> <td>10.5</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>T2</td> <td>16</td> <td>38</td> <td>12</td> <td>6.0</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>L1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.4</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>L2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.4</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>L3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.4</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="515 635 1630 667">2. Определить сверхпереходные величины токов при однофазном КЗ в простейшей цепи.</p>  <p data-bbox="515 957 638 981">Вариант 1</p> <p data-bbox="515 989 638 1013">Точка К1</p> <p data-bbox="515 1021 1019 1045">Генератор: 100 МВА; <math>E''=1,22</math>; <math>x''d=0,25</math></p> <p data-bbox="515 1053 1019 1077">Трансформаторы: 60 МВА; <math>U_H=10,5\%</math>;</p> <p data-bbox="515 1085 918 1109">Линии: <math>x_1=0,4</math> Ом/км; <math>x_0=3x_1</math>;</p> <p data-bbox="515 1117 918 1141">Н1,2: 60МВА; <math>x_1=0,35</math>; <math>E''=0,85</math></p> <p data-bbox="515 1149 1019 1173">Перечень расчетно-графических работ:</p> <p data-bbox="515 1181 1332 1204">РГР №1 «Расчет токов короткого замыкания в простейшей сети»</p> <p data-bbox="515 1212 1422 1236">РГР №2 «Расчет токов короткого замыкания методом типовых кривых»</p> <p data-bbox="515 1244 1366 1268">РГР № 3 «Построение векторной диаграммы синхронной машины»</p> <p data-bbox="515 1276 1758 1300">РГР №4 «Исследование динамической устойчивости синхронного генератора методом площадей»</p> <p data-bbox="515 1308 1825 1332">РГР № 5 «Исследование режимов работы протяженной ЛЭП с помощью круговых диаграмм мощности»</p> <p data-bbox="515 1340 1825 1364">РГР №6 «Определение токов трехфазного несимметричного КЗ методом симметричных составляющих»</p> <p data-bbox="515 1372 1198 1396">РГР №7 «Расчет режима несимметричного КЗ в сети»</p> <p data-bbox="515 1404 1568 1428">РГР №8 «Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением до 1000 В»</p>	Элемент	SH, МВА	UBH, кВ	UHH, кВ	Uк%	X0, Ом/км	L, км	T1	40	115	37	10.5	-	-	T2	16	38	12	6.0	-	-	L1					0.4	20	L2					0.4	10	L3					0.4	5	
Элемент	SH, МВА	UBH, кВ	UHH, кВ	Uк%	X0, Ом/км	L, км																																							
T1	40	115	37	10.5	-	-																																							
T2	16	38	12	6.0	-	-																																							
L1					0.4	20																																							
L2					0.4	10																																							
L3					0.4	5																																							

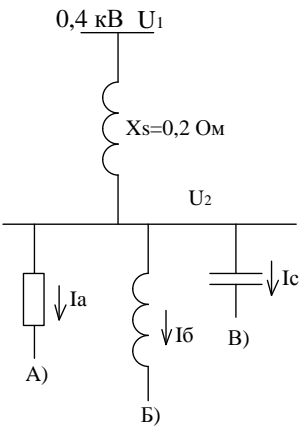
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>прямой последовательности составлять схемы замещения, определять сопротивления элементов</p>		
Владеть	<p>навыками приближенной оценки эквивалентной постоянной времени апериодической составляющей в сложной разветвленной схеме навыками применения ЭВМ для расчета электромагнитных переходных процессов навыками анализа влияния нагрузки и ее приближенного учета на токи короткого замыкания навыками определения статической устойчивости с учетом действия регуляторов возбуждения и скорости навыками использования способа пло-</p>	<p>Перечень лабораторных работ:  лабораторная работа № 1 «Трехфазное короткое замыкание в простейшей цепи»  лабораторная работа №2 «Исследование режимов работы синхронного генератора с помощью векторных диаграмм»  лабораторная работа №3 «Внезапное нарушение режима работы синхронного генератора».  лабораторная работа № 4 «Статическая и динамическая устойчивость электропередачи».  лабораторная работа № 5 «Исследование влияния параметров элементов, схемы и режима электрической системы на устойчивость».  лабораторная работа № 6 «Исследование влияния на динамическую устойчивость синхронного генератора вида короткого замыкания в электроэнергетической системе».  лабораторная работа № 7 «Переходные процессы в узлах нагрузки при больших возмущениях».  лабораторная работа № 8 «Внезапное однофазное КЗ синхронного генератора».  Перечень расчетно-графических работ:  РГР №1 «Расчет токов короткого замыкания в простейшей сети»  РГР №2 «Расчет токов короткого замыкания методом типовых кривых»  РГР № 3 «Построение векторной диаграммы синхронной машины»  РГР №4 «Исследование динамической устойчивости синхронного генератора методом площадей»  РГР № 5 «Исследование режимов работы протяженной ЛЭП с помощью круговых диаграмм мощности»  РГР №6 «Определение токов трехфазного несимметричного КЗ методом симметричных составляющих»  РГР №7 «Расчет режима несимметричного КЗ в сети»  РГР №8 «Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением до 1000 В»</p>	

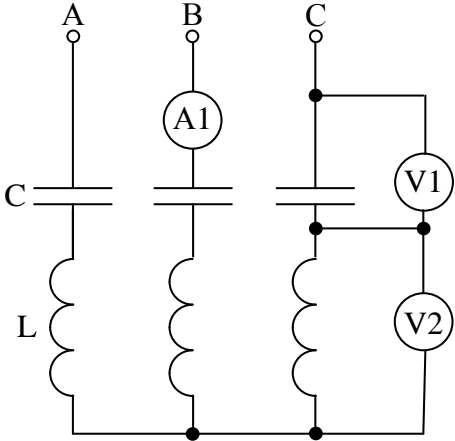
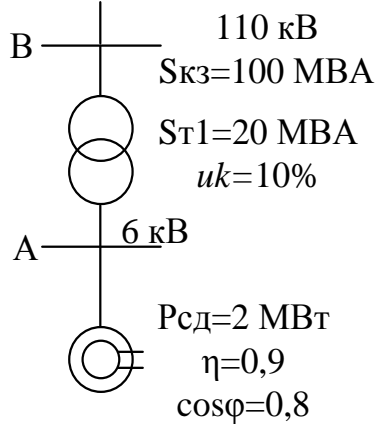


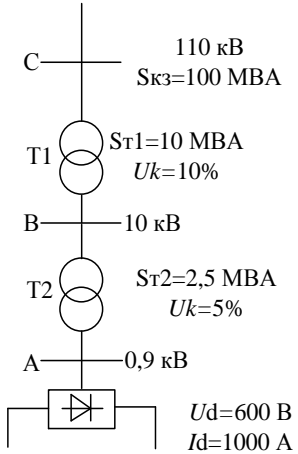
<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>щадей и вытекающими из него критерии динамической устойчивости</p> <p>навыками определения параметров режима протяженной ЛЭП с помощью круговых диаграмм мощности</p> <p>навыками определения влияния на устойчивость узлов нагрузки батарей статических конденсаторов</p> <p>навыком применения метода симметричных составляющих</p> <p>навыками определения токов в земле при замыканиях одной и двух фаз на землю</p> <p>навыками практических расчетов тока короткого замыкания</p>		
Уметь	Анализировать величины параметров установившихся	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Регулирование напряжения в эл. сетях и системах</li> <li>2. Выбор сечения проводов по условию минимума расхода металла.</li> <li>3. Выбор сечения проводов по условию постоянства сечения проводов на всех участках сети</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>режимов Применять методы расчета электрических сетей Применять методы расчета электрических сетей с двухсторонним питанием</p>	<p>4. Выбор сечений проводов и кабелей. Методы выбора. 5. Определение мощности компенсирующих устройств по условию экономической целесообразности их размещения. 6. Порядок расчета замкнутых местных сетей.</p>	
Владеть	<p>Методами расчета отдельных параметров установившегося режима Методами расчета электрических сетей Методами расчета электрических сетей с двухсторонним питанием</p>	<p>Содержание курсового проекта В курсовом проекте проектируется местная электрическая сеть, согласно заданию. Назначение курсового проекта состоит в усвоении методов расчета разомкнутых и замкнутых местных электросетей, выбора сечений проводов и кабелей, определении мощности и распределения компенсирующих устройств, технико-экономических расчетов электрических сетей, способов регулирования напряжения. Курсовой проект включает пояснительную записку объемом до 50 стр. и графическую часть. На работу над курсовым проектом отводится 59 час. самостоятельной работы. Курсовой проект содержит следующие разделы: 1. Выбор номинального напряжения и конфигурации сети. 2. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов понизительных подстанций, их проверка по нагрузочной способности. 3. Выбор воздушных линий электропередачи. 4. Выбор коммутационных аппаратов и схемы подключения подстанции к сети. 5. Выбор рационального варианта электрической сети. 6. Расчет технико-экономических показателей вариантов электрической сети. 7. Уточненный расчет принятого варианта электрической сети. 8. Выбор компенсирующих устройств. 9. Выполнение листа графической части проекта.</p>	
Знать	- основные физические явления и законы механики, электротехники и их математическое	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену: Влияние колебаний напряжения на работу электрооборудования. Показатели качества электроэнергии и их нормирование. Причины отклонения частоты в системе электроснабжения. Схемные способы снижения колебаний напряжения.</p>	Управление качеством электрической

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>описание;</p> <p>- содержание и способы использования компьютерных технологий;</p> <p>- практические вопросы оценки качества электроэнергии по результатам измерений ПКЭ.</p>	<p>Влияние отклонений частоты на работу электрооборудования.</p> <p>Колебания частоты в системах электроснабжения.</p> <p>Способы снижения отклонений частоты.</p> <p>Режимы работы систем электроснабжения с дугowymi сталеплавильными печами.</p> <p>Причины отклонений напряжения в системе электроснабжения.</p> <p>Режимы работы систем электроснабжения с прокатными станами.</p> <p>Влияние отклонений напряжения на работу электрооборудования.</p> <p>Экономический ущерб от пониженного качества электроэнергии.</p> <p>Способы снижения отклонений напряжения.</p> <p>Определение эквивалентных колебаний напряжения при работе прокатного стана с тиристорным приводом постоянного тока.</p> <p>Режимы работы систем электроснабжения с несимметричной нагрузкой.</p> <p>Узкополосные фильтры. Оценка эффективности фильтрации.</p> <p>Причины несимметрии напряжений в системе электроснабжения.</p> <p>Широкополосные фильтры.</p> <p>Влияние несимметрии напряжений на работу электрооборудования.</p> <p>Схемы и принцип действия установок прямой компенсации.</p> <p>Способы снижения несимметрии напряжений.</p> <p>Схемы и принцип действия установок косвенной компенсации.</p> <p>Работа конденсаторных установок в системах электроснабжения с ухудшенным качеством электроэнергии.</p> <p>Применение быстродействующих синхронных компенсаторов.</p> <p>Режимы работы систем электроснабжения с нелинейной нагрузкой.</p> <p>Причины несинусоидальности токов и напряжений в системах электроснабжения.</p> <p>Влияние высших гармоник на работу электрооборудования.</p> <p>Схемные способы снижения уровня высших гармоник.</p> <p>Причины колебаний напряжения в системе электроснабжения.</p>	энергии
Уметь	- применять изученные математические методы при создании и практической реализации математических моделей;	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p style="text-align: center;"> <math display="block">\frac{ U_1 }{U_2}</math> </p> <p>Найти отношение между <math>\frac{ U_1 }{U_2}</math> при различных нагрузках <math>I_a=I_b=I_c=50</math> А. Построить векторную диаграмму.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>-применять компьютерную технику в профессиональной деятельности;</p> <p>-рассчитывать основные показатели качества электроэнергии в электрических схемах различной сложности.</p>	 <p>Рассчитать показания приборов в схеме фильтров второй гармоники при его подключении к трехфазной сети напряжением <math>U_{л}=6</math> кВ; ёмкость одного конденсатора <math>C=66,3</math> мкФ. Рассчитать реактивную мощность фильтра, выделяемую в сеть на основной частоте.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		 <p data-bbox="517 951 1509 983">Рассчитать остаточное напряжение в точках А и В при асинхронном пуске СД.</p>  <p data-bbox="517 1430 1883 1457">Рассчитать коэффициент искажения напряжения по формуле Иванова В.С. в точках А, В, С при заданных на</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>схеме параметрах. Рассчитать отклонения и колебания напряжения.</p>  <p>Перечень расчетно-графических работ:  РГР №1 «Расчет несинусоидальности и выбор фильтров высших гармоник в СЭС с тиристорным преобразователем»  РГР №2 «Расчет искажений напряжения при выборе ДСП»  РГР №3 «Расчет напряженности электрического поля от воздушных линий»</p>	
Владеть	-методами анализа физических явлений, достаточным объемом математических знаний и методов для решения задач в своей предметной области;	<p>Перечень расчетно-графических работ:  РГР №1 «Расчет несинусоидальности и выбор фильтров высших гармоник в СЭС с тиристорным преобразователем»  РГР №2 «Расчет искажений напряжения при выборе ДСП»  РГР №3 «Расчет напряженности электрического поля от воздушных линий»</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>-различными способами получения информации о качестве электрической энергии;</p> <p>-методами расчета показателей качества электрической энергии.</p>		
Знать	<p>Режимы работы электроприемников и систем электропитания промышленных предприятий.</p> <p>Графики нагрузки как характеристики режимов потребителей электроэнергии.</p> <p>Мероприятия по регулированию графиков нагрузки промышленных предприятий.</p> <p>Особенности режимов систем электропитания крупных предприятий, имеющих в своем составе собственные электрические</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <p>Что понимается под качеством электроэнергии?</p> <p>Кто отвечает за соблюдение каждого из показателей качества электроэнергии?</p> <p>Как определяются отклонения напряжения? Чем они отличаются от потерь напряжения?</p> <p>От чего зависит величина отклонений напряжения?</p> <p>Как влияют отклонения напряжения на работу асинхронных и синхронных двигателей?</p> <p>От чего зависят отклонения частоты?</p> <p>Что понимается под лавиной частоты?</p> <p>Как связаны отклонения частоты с потерями мощности и напряжения в сетях с батареями конденсаторов и при их отсутствии?</p> <p>Что понимается под несимметрией напряжений?</p> <p>Назовите причины поперечной и продольной несимметрии.</p> <p>С чем связана значительная токовая перегрузка электрических машин при относительно небольшой несимметрии напряжений?</p> <p>Назовите схемные способы снижения несимметрии.</p> <p>Перечислите способы симметрирования.</p> <p>С чем связаны дополнительные потери мощности при несимметрии?</p> <p>На какие группы делятся высшие гармоники?</p> <p>Что понимается под добротностью фильтра?</p> <p>В чем проявляется влияние высших гармоник на элементы электрической сети?</p> <p>Что понимается под полосой пропускания фильтра?</p> <p>Приведите схемы широкополосных фильтров.</p> <p>Какие гармоники являются каноническими?</p>	Режимы систем электроснабжения

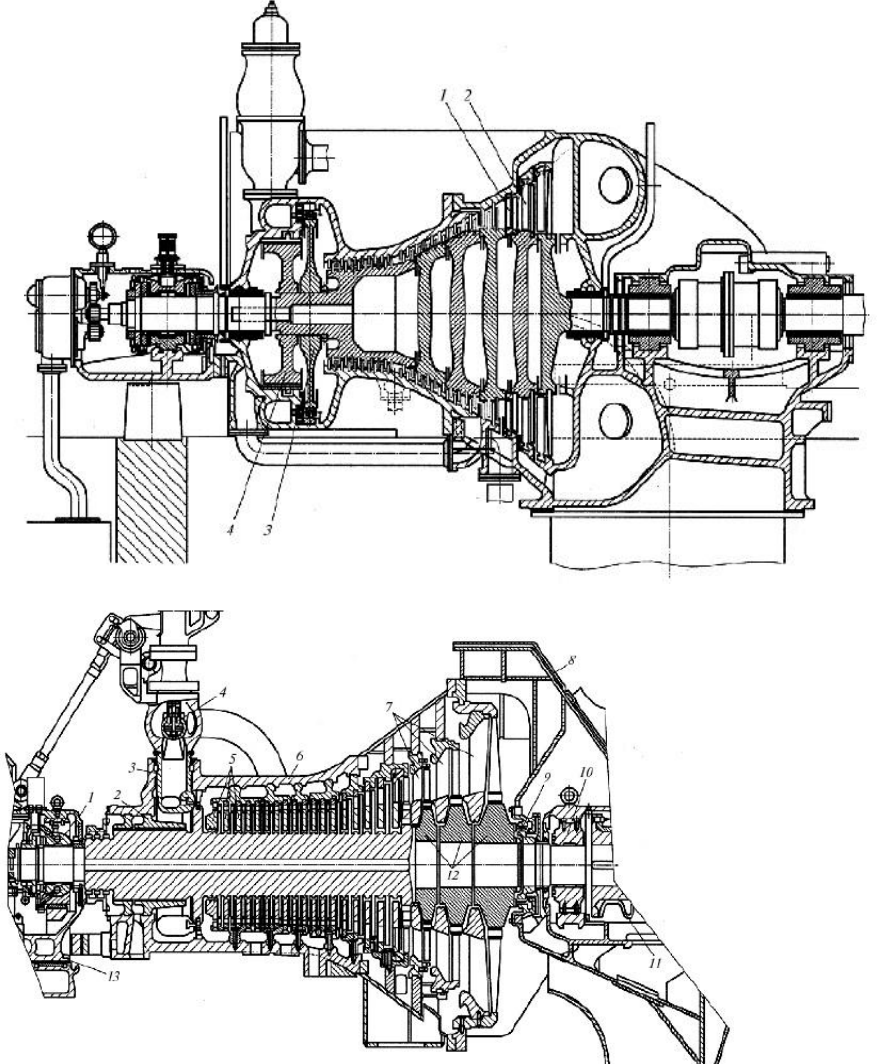
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																								
	станции. Особенности расчета и анализа установившихся режимов электроснабжения. Особенности расчета режима короткого замыкания. Оптимальные режимы распределения активной и реактивной мощности.	<p>Как нормируются колебания напряжения в ГОСТ 13109-97? Что понимается под размахом колебаний напряжения?</p> <p>От чего зависит уровень колебаний частоты?</p> <p>В чем заключаются различия между установками статической и динамической компенсации?</p> <p>Каков механизм воздействия колебаний напряжения и частоты на оборудование?</p> <p>В чем заключается принцип разделения нагрузок?</p> <p>По какому принципу выбираются источники питания для ударных и резкопеременных нагрузок?</p>																																									
Уметь	<p>Анализировать режимы работы электроприемников и систем электроснабжения промышленных предприятий.</p> <p>Получать графики нагрузки как характеристики режимов потребителей электроэнергии.</p> <p>Разрабатывать мероприятия по регулированию графиков нагрузки промышленных предприятий.</p> <p>Рассчитывать установившиеся режи-</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить графики электрических нагрузок <math>P(t)</math>, <math>Q(t)</math>, <math>S(t)</math> по заданной суточной нагрузке (табл. 1).</li> <li>2. Рассчитать коэффициенты графиков нагрузок, если:  <math>P_{ном} = 26</math> МВт;  <math>Q_{ном} = 16</math> Мвар.</li> </ol> <p>Таблица 1 – Суточная нагрузка</p> <table border="1" data-bbox="533 1034 1742 1177"> <thead> <tr> <th>№ ступени</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Длительность, ч</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>P, МВт</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>23</td> <td>15</td> <td>13</td> <td>10</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Q, Мвар</td> <td>4</td> <td>7</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>13</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Определить индуктивность и (или) емкость симметрирующего устройства для следующих условий: <ul style="list-style-type: none"> <li>– мощность КЗ на шинах 10 кВ 23 МВА,</li> <li>– мощность, которую необходимо скомпенсировать – 1200 квар;</li> <li>– нагрузка, включенная между фазами А и В: <math>100+j50</math> кВА;</li> <li>– нагрузка, включенная между фазами В и С: <math>600+j400</math> кВА;</li> <li>– нагрузка, включенная между фазами С и А: <math>80+j70</math> кВА.</li> </ul> </li> </ol> <p>Перечень расчетно-графических работ:</p>	№ ступени	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Длительность, ч	2	4	3	4	2	1	2	3	3	P, МВт	10	15	20	25	23	15	13	10	8	Q, Мвар	4	7	12	15	13	5	3	4	2	
№ ступени	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																		
Длительность, ч	2	4	3	4	2	1	2	3	3																																		
P, МВт	10	15	20	25	23	15	13	10	8																																		
Q, Мвар	4	7	12	15	13	5	3	4	2																																		



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>мов электроснабжения.</p> <p>Рассчитывать режимы короткого замыкания.</p> <p>Рассчитывать оптимальные режимы распределения активной и реактивной мощности.</p>	<p>РГР №1 «Определение характеристик экспериментальных графиков электрических нагрузок»</p> <p>РГР №2 «Расчёт и выбор конденсаторных установок для цеховой распределительной сети»</p> <p>РГР № 3 «Расчёт и выбор компенсирующих устройств для схемы с двумя ДСП»</p> <p>РГР №4 «Расчёт несинусоидальности и выбор фильтров высших гармоник»</p> <p>РГР № 5 «Расчёт коэффициентов несимметрии напряжения и выбор симметрирующих устройств»</p>	
Владеть	<p>Навыками расчета режимов работы электроприемников и систем электроснабжения промышленных предприятий.</p> <p>Навыками исследования графиков нагрузки как характеристик режимов потребителей электроэнергии.</p> <p>Навыками усовершенствования мероприятий по регулированию графиков нагрузки промышленных предприятий.</p> <p>Навыками расчёта и выбора компенси-</p>	<p>Перечень расчетно-графических работ:</p> <p>РГР №1 «Определение характеристик экспериментальных графиков электрических нагрузок»</p> <p>РГР №2 «Расчёт и выбор конденсаторных установок для цеховой распределительной сети»</p> <p>РГР № 3 «Расчёт и выбор компенсирующих устройств для схемы с двумя ДСП»</p> <p>РГР №4 «Расчёт несинусоидальности и выбор фильтров высших гармоник»</p> <p>РГР № 5 «Расчёт коэффициентов несимметрии напряжения и выбор симметрирующих устройств»</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>рующих устройств для схемы с двумя ДСП.</p> <p>Навыками расчёта и выбора конденсаторных установок для цеховой распределительной сети.</p> <p>Расчёта несинусоидальности и выбора фильтров высших гармоник.</p>		
Знать	<p>- основные определения и понятия изучаемых разделов дисциплины;</p> <p>- термодинамические, гидрогазодинамические и теплообменные процессы в энергетических отраслях промышленности;</p> <p>- теоретические основы теплоэнергетики и установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики.</p>	<p>Теоретические вопросы</p> <p>Перечислите основные возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы.</p> <p>Назовите элементарный состав твердого топлива и виды массы топлива.</p> <p>Что является основной характеристикой любого вида топлива?</p> <p>Что такое условное топливо?</p> <p>Назовите основной принцип получения тепловой энергии на атомных электростанциях.</p> <p>Укажите основные параметры состояния рабочего тела и их единицы измерения.</p> <p>Чем отличается реальный газ от идеального газа?</p> <p>Дайте определение средней и истинной теплоемкости.</p> <p>Объясните сущность I закона термодинамики и напишите его математическое выражение.</p> <p>Опишите основные термодинамические процессы и укажите энергобаланс этих процессов.</p> <p>Какова сущность II закона термодинамики?</p> <p>Что такое цикл Карно? Чем оценивается его эффективность?</p> <p>Покажите в p, v- и T, s- диаграммах характерные области и линии для воды и водяного пара.</p> <p>Покажите в T, s- диаграмме площади, изображающие количество теплоты на подогрев воды, теплоту парообразования, теплоту на перегрев пара.</p> <p>Чем определяется эффективность холодильной установки?</p> <p>В чем заключается процесс теплообмена и его физическая сущность? Перечислите виды теплообмена.</p> <p>Объясните процесс теплопроводности и запишите общую формулу теплопроводности в дифференциальной</p>	Общая энергетика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>форме.  В чем заключается сущность конвективного теплообмена и метод решения с помощью теории подобия и критериев подобия.  Опишите физические процессы теплообмена при изменении агрегатного состояния вещества.  Назовите основные законы лучистого теплообмена.  Как происходит теплообмен излучением между двумя телами?  Назовите особенности излучения газов.  Перечислите типы электростанций по производству электрической и тепловой энергии.  Опишите принципиальную тепловую схему ТЭС и основной принцип ее работы.  Перечислите основные способы увеличения КПД тепловой паротурбинной станции.  Укажите основной термодинамический принцип теплофикации на ТЭЦ.  Что такое коэффициент использования топлива ТЭЦ?  Опишите принцип действия газотурбинной установки.  В чем заключается принцип работу парогазовой установки?  Перечислите типы реакторов и схемы АЭС.</p>	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать эффективное решение от неэффективного;</li> <li>- объяснять и выявлять типичные модели задач в области теплоэнергетики;</li> <li>- применять по дисциплине «Общая энергетика» знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;</li> </ul>	<p>Практические задания  Задача 1  В калориметре находится вода массой 0,4 кг при температуре 10 градусов. В воду положили лёд массой 0,6 кг при температуре -40 градусов. Какая температура установится в калориметре, если его теплоёмкость ничтожна мала?</p>	
Владеть	- основными методами решения задач	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания  Опишите конструкция приведенных ТГ</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>в области объектов теплоэнергетики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов для объектов энергетики;</li> <li>- возможностью междисциплинарного применения знаний в области работы объектов промышленной теплоэнергетики.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>Оценочные средства</i></p>  <p>The image contains two technical drawings. The top drawing is a cross-section of a steam turbine, showing the rotor assembly with blades (1, 2) and the casing (3, 4). The bottom drawing is a cross-section of a boiler, showing the water tubes (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13) and the steam drum (12).</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	Основные параметры режима электрических сетей Методы расчета электрических сетей Методы расчета электрических сетей с двухсторонним питанием	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Баланс активных и реактивных мощностей в эл. сети и в системе.</li> <li>2. Схемы замещения линий электропередачи и трансформаторов. Расчет линий электропередачи по схеме замещения с учетом трансформаторов.</li> <li>3. Главные задачи проектирования и эксплуатации систем ЭС.</li> </ol>	Электроэнергетические системы и сети
Знать	Основные задачи при определении режимов работы оборудования промышленного предприятия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</li> <li>2. Основное технологическое оборудование.</li> <li>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</li> <li>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</li> <li>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</li> <li>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</li> <li>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</li> <li>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</li> <li>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</li> <li>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</li> <li>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</li> <li>12. Источники оперативного тока.</li> <li>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</li> <li>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</li> <li>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</li> </ol>	Производственная – преддипломная практика

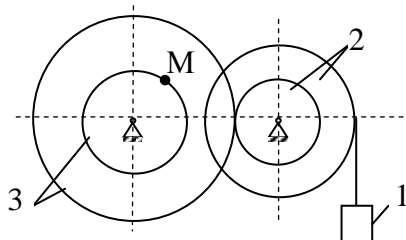
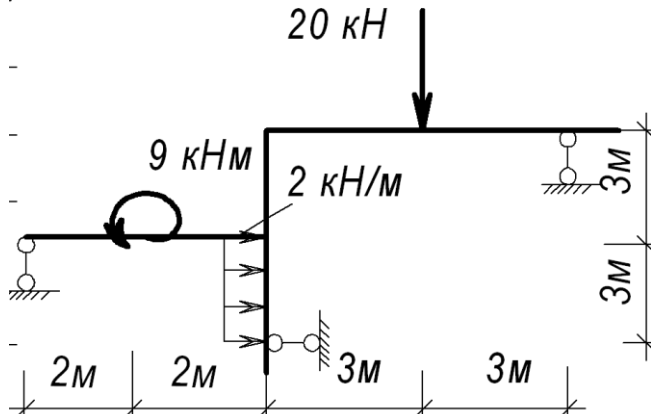
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</p> <p>17. Система пожаротушения объекта практики.</p> <p>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</p>	
Уметь	Оценивать выбранные режимы работы оборудования промышленного предприятия	<p>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</p> <p>2. Основное технологическое оборудование.</p> <p>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</p> <p>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</p> <p>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</p> <p>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</p> <p>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</p> <p>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</p> <p>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</p> <p>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>12. Источники оперативного тока.</p> <p>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p> <p>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</p> <p>17. Система пожаротушения объекта практики.</p> <p>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		исследуемом объекте	
Владеть	Умением анализировать режимы работы оборудования промышленного предприятия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</li> <li>2. Основное технологическое оборудование.</li> <li>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</li> <li>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</li> <li>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</li> <li>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</li> <li>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</li> <li>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</li> <li>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</li> <li>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</li> <li>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</li> <li>12. Источники оперативного тока.</li> <li>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</li> <li>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</li> <li>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</li> <li>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</li> <li>17. Система пожаротушения объекта практики.</li> <li>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</li> </ol>	
ПК-7 - готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	основные законы, методы и принципы решения задач кинематики, статики, динамики (ПК-7).	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <p>Аксиомы статики. Связи и их реакции</p> <p>Произвольная пространственная система сил. Частные случаи приведения системы к простейшему виду. Условия и уравнения равновесия.</p> <p>Фермы. Метод вырезания узлов (аналитическая и графическая форма расчета). Метод сечений.</p> <p>Момент силы относительно точки и оси. Связь момента силы относительно точки с моментом силы относительно оси.</p> <p>Движение точки лежащей на вращающемся теле.</p> <p>Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей и теорема о сложении ускорений.</p> <p>Трение качения. Коэффициент трения качения</p> <p>Произвольная плоская система сил.</p> <p>Произвольная система сил. Лемма о параллельном переносе силы. Основная теорема статики.</p> <p>Трение качения. Коэффициент трения качения.</p> <p>Центр тяжести. Способы определения координат центра тяжести</p> <p>Классификация связей. Уравнения связей.</p> <p>Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения плоского движения. Определение скоростей точек плоской фигуры.</p> <p>Плоскопараллельное движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей. Частные случаи нахождения мгновенного центра скоростей.</p> <p>Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение ускорений точек плоской фигуры.</p> <p>Поступательное и вращательное движение твердого тела.</p> <p>Векторный способ задания движения точки. (закон движения, скорость, ускорение точки).</p> <p>Координатный способ задания движения точки (кинематические уравнения, закон движения, скорость, ускорение точки).</p> <p>Естественный способ задания движения точки (закон движения, скорость, ускорение точки). Поступательное движение твердого тела (определение движения, теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела) Естественные оси координат, кривизна кривой, радиус кривизны.</p> <p>Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси (определение, ось вращения, закон движения, угловая скорость и ускорение).</p> <p>Плоскопараллельное движение тела. Определение линейной скорости точек тела. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры на прямую их соединяющую</p> <p>Плоскопараллельное движение. Определение ускорения точки. Определение углового ускорения плоской фигу-</p>	Теоретическая механика



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>ры.  Ускорение Кориолиса. Правило Жуковского.  Предмет кинематики. Кинематика точки. Способы задания движения точки.  Общее уравнение динамики.  Работа силы. Работа переменной силы. Частные случаи определения работы.  Работа силы. Элементарная работа переменной силы.  Аксиомы динамики.  Принцип Даламбера для точки и системы. Главный вектор и главный момент сил инерции.  Возможные перемещения точки, тела, системы тел.  Принцип Даламбера для механической системы.  Предмет динамики. Аксиомы динамики.  Возможные перемещения. Идеальные связи. Определение сил инерции твердых тел при различных видах движения.  Кинетическая энергия точки и системы.  Уравнения Лагранжа 2 рода  Теорема об изменении кинетической энергии в дифференциальной и интегральной формах.  Принцип возможных перемещений.  Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях  Уравнения Лагранжа 2 рода.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	составлять расчетные схемы к решению поставленной задачи, записывать дифференциальные уравнения движения (ПК-7).	<p>Примерное практическое задание:  Колесо 3 с радиусами <math>R_3 = 30</math> см и <math>r_3 = 10</math> см и колесо 2 с радиусами <math>R_2 = 20</math> см и <math>r_2 = 10</math> см находятся в зацеплении. На тело 2 намотана нить с грузом 1 на конце, который движется по закону <math>s_1 = 4 + 90t^2</math>, см. Определить <math>\omega</math>, <math>\alpha</math> в момент времени <math>t_1 = 1</math> с.</p> 	
Владеть	практическими навыками использования элементов решения задач кинематики, статики и динамики на других дисциплинах(ПК-7).	<p>Примерное практическое задание:  Статически определимая рама, расчетная схема которой показана на рисунке, загружена внешней нагрузкой. Найти реакции опор.</p> 	
Знать	типы электрических станций; особенности энергетических систем;	Классификация электрических станций. Тепловые конденсационные электростанции. Теплофикационные электростанции. Атомные электростанции.	Электроэнергетика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Типы и конструктивное исполнение синхронных генераторов.  Классификация и конструктивное исполнение силовых трансформаторов.  Синхронные компенсаторы.  Выключатели высокого напряжения.  Разъединители высокого напряжения.  Короткозамыкатели и отделители высокого напряжения.</p>	
Уметь	<p>определять основное и вспомогательное оборудование электростанций; формулировать принципы управления электроэнергетическими системами;</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:  1. Определить параметры схемы замещения воздушной линии электропередачи номинальным напряжением <math>U_{ном}=110</math> кВ протяжённостью <math>l=35</math> км, выполненной проводами АС-185/29 на одноцепных П-образных опорах с горизонтальным расположением проводов. Привести схему замещения. Вычислить зарядный ток и зарядную мощность линии.  2. Определить параметры упрощённой схемы замещения трёхобмоточного трансформатора ТДТН-25000/110.  3. Главная понижающая подстанция завода питается при напряжении 220 кВ по линии электропередачи протяжённостью 160 км, выполненной проводом АСО – 400. Напряжение на шинах источника питания в момент максимальной нагрузки (<math>116000+j87000</math> кВА) равно 240 кВ. определить потерю и падение напряжения в сети, а также напряжение на шинах понижающей подстанции.  Погонные сопротивления и зарядная мощность провода:  АСО-400: <math>r_0 = 0,08</math> Ом/км, <math>x_0 = 0,414</math> Ом/км, <math>q_0 = 0,145</math> Мвар .</p>	
Владеть	<p>навыками расчета параметров режимов энергосистем;</p>	<p>ПЗ №6 «Определение параметров схем замещения трансформаторов»  № 1. Определить параметры упрощенной схемы замещения трехобмоточного трансформатора ТДТН-25000/110.  № 2. Определить параметры упрощенной схемы замещения трехфазного автотрансформатора АДЦТН-200000/220/110, у которого номинальные мощности обмоток высшего и среднего напряжения равны номинальной мощности автотрансформатора, а номинальная мощность обмотки низшего напряжения составляет 50 % от номинальной мощности автотрансформатора.  № 3. Определить параметры упрощенной схемы замещения двухобмоточного трансформатора с расщепленными обмотками ТРДЦН-63000/230.</p>	
Знать	<p>Особенности режимов работы основных механизмов</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:  Дайте определение электрического привода и приведите общую структуру электропривода.  Объясните назначение основных элементов и частей электропривода.</p>	Электропривод оборудо-

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>ТЭС и ПС. Механические характеристики различных двигателей. Основные уравнения механических и скоростных характеристик двигателя постоянного тока (ДПТ). Основные уравнения механических и скоростных характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором.</p>	<p>Как классифицируются электрические приводы? Какие элементы относятся к механической части электропривода? Объясните особенности приведения поступательного движения механизма к вращательному движению двигателя. Запишите и объясните уравнение движения электропривода для одномассовой системы. Представьте уравнение движения электропривода для режимов работы: двигательного ускоренного и тормозного замедленного. Дайте понятие механических характеристик двигателя производственного механизма и приведите примеры. Что такое жесткость механической характеристики? От чего в общем случае зависит динамический момент электропривода? Каким образом можно определить время пуска и торможения электропривода при постоянном динамическом моменте? Какая нагрузка электропривода называется активной? Приведите ее механическую характеристику. Какая нагрузка электропривода называется реактивной? Приведите ее механическую характеристику. Какая характеристика называется естественной механической? Начертите семейство механических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения – при неизменном потоке и для различных напряжений; – при неизменном напряжении и различных потоках; – при неизменных напряжении и потоке, но при различных сопротивлениях цепи якоря. Что такое генераторный рекуперативный режим двигателя постоянного тока, режим противовключения, режим динамического торможения? Начертите механические характеристики этих режимов для различных сопротивлений цепи якоря. Как построить скоростную и механическую характеристики двигателя параллельного возбуждения при ослабленном потоке? Чем отличается электромагнитный момент двигателя от момента на валу? Начертить принципиальную схему включения двигателя параллельного возбуждения. Сравните двигатели с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением в отношении пускового момента и перегрузочной способности. Крановый двигатель постоянного тока параллельного возбуждения опускает груз в режиме противовключения. Что произойдет с его скоростью вращения, если в цепь якоря будет введено дополнительное сопротивление? Как производится графический расчет сопротивлений пускового реостата двигателя параллельного возбуждения?</p>	<p>вания электрических станций и подстанций</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Допустим ли режим противовключения двигателя при отсутствии дополнительного сопротивления в цепи якоря?</p> <p>Для какой цели нужно знать механические характеристики и их уравнения?</p> <p>Каковы преимущества и недостатки различных способов электрического торможения двигателей?</p> <p>Перечислите недостатки регулирования скорости двигателя изменением сопротивления в цепи якоря.</p> <p>Каковы практические пределы регулирования скорости двигателя независимого возбуждения при изменении магнитного потока?</p> <p>Каковы преимущества и недостатки различных способов регулирования скорости двигателя параллельного возбуждения?</p> <p>Почему при регулировании скорости изменением магнитного потока меняется наклон механической характеристики, а при регулировании изменением напряжения он не меняется?</p> <p>Какая скорость установится в конце процесса торможения различными способами при активном и пассивном моментах сопротивления?</p> <p>Начертите принципиальную реверсивную схему системы Г-Д, укажите принцип ее действия при регулировании скорости и торможении двигателя.</p> <p>Каков общий диапазон регулирования скорости двигателя в системе Г-Д при комбинированном регулировании напряжением генератора и потоком двигателя?</p> <p>Какие факторы ограничивают диапазон регулирования скорости в системе Г-Д и какими способами его можно расширить?</p> <p>Укажите достоинства и недостатки системы Г-Д.</p> <p>Как принципиально производится регулирование скорости двигателя в тиристорном приводе?</p> <p>Назовите и представьте силовые схемы реверсивных тиристорных преобразователей, укажите их достоинства и недостатки, а также области применения.</p> <p>Какой вид имеют механические характеристики двигателя в системе ТП-Д?</p> <p>Сравните двигатели с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением в отношении пускового момента и перегрузочной способности.</p>	
Уметь	<p>Выбирать тип и состав электропривода.</p> <p>Различать механи-</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>1. Определить статический момент на валу двигателя подъемного крана, скорость двигателя и мощность, необходимую для подъема груза. Масса поднимаемого груза <math>m_{гр}=4500</math> кг, а масса крюка и блока <math>m_{кр}=280</math> кг. Передаточное число редуктора <math>i=6</math>, КПД редуктора <math>\eta=0,94</math>. Диаметр барабана <math>D=0,8</math> м, угловая скорость барабана</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>ческие характеристики различных двигателей.</p> <p>Строить механические характеристики двигателей постоянного тока при различных способах возбуждения.</p> <p>Строить механические характеристики двигателей переменного тока при различных способах возбуждения.</p>	<p><math>\omega_b=0,75</math> с-1.</p> <p>2. Двигатель постоянного тока с независимым возбуждением, имеющий следующие номинальные данные: <math>P_n=50</math> кВт, <math>U_n=110</math> В, <math>I_n=470</math> А, <math>n_n=1000</math> об/мин, <math>R_{я}=0,0112</math> Ом, приводит в движение лебедку подъемного крана. Определить режим работы двигателя при спуске груза, а также величины тока в якоре и момента на валу при скорости вращения двигателя 1200 об/мин. Расчет произвести без учета потерь вращения. Построить механическую характеристику.</p>	
Владеть	<p>Информацией о технических характеристиках основных механизмов ТЭС и ПС.</p> <p>Навыками анализа механических характеристик различных двигателей.</p> <p>Навыками расчета пусковых сопротивлений асинхронного двигателя с фазным ротором.</p> <p>Навыками расчета пусковых сопротивлений двигателей</p>	<p>Перечень аудиторно-контрольных работ:</p> <p>АКР №1 «Построение механических характеристик двигателей постоянного тока».</p> <p>АКР №2 ««Расчет пусковых сопротивлений для асинхронных двигателей с фазным ротором»»</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	постоянного тока.		
Знать	назначение технологических механизмов тепловой электростанции, их место в процессе производства электрической энергии, требования к обеспечению надежности и бесперебойности питания; требования, предъявляемые к резервированию в системах электроснабжения собственных нужд тепловой электростанции; требования, предъявляемые к оборудованию распределительных устройств собственных нужд.	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <p>Какие механизмы задействованы в пылеугольном тракте ТЭС? Их назначение и место в технологическом процессе производства электроэнергии.</p> <p>Какие механизмы задействованы в газовоздушном тракте ТЭС? Их назначение и место в технологическом процессе производства электроэнергии.</p> <p>Какие механизмы задействованы в системе гидрозолоудаления ТЭС? Их назначение и место в технологическом процессе производства электроэнергии.</p> <p>Какие механизмы задействованы в пароводяном тракте ТЭС? Их назначение и место в технологическом процессе производства электроэнергии.</p> <p>Какими особенностями характеризуются ТЭЦ?</p> <p>Какие механизмы собственных нужд электростанции относят к особо ответственным? Почему?</p>	Собственные нужды и вторичная коммутация электрических станций и подстанций
Уметь	определять степень ответственности электроприемников собственных нужд тепловой электростанции; определять мощ-	<p>Примерные практические задачи к зачету:</p> <p>1. Определить число и мощность резервных трансформаторов собственных нужд первой ступени КЭС с двумя блоками без генераторных выключателей при максимальной нагрузке электроприемников собственных нужд 83 МВА.</p> <p>2. Определить число и мощность резервных трансформаторов собственных нужд первой ступени ТЭЦ при максимальной нагрузке электроприемников собственных нужд 34 МВА.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	ность резервных источников питания системы электро-снабжения собственных нужд тепловой электростанции; выбирать электрооборудование для распределительных устройств собственных нужд.		
Владеть	практическими навыками определения числа и мощности источников питания системы электроснабжения собственных нужд электростанции; практическими навыками выбора числа и мощности резервных источников питания системы электроснабжения собственных нужд тепловой электростанции.	<p style="text-align: center;"><b>Примеры практических заданий</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- На основе результатов, полученных в предыдущих заданиях, составить схему электроснабжения электроприемников собственных нужд напряжением выше 1 кВ. Обосновать число и мощность резервных источников питания.</li> <li>- На основе результатов, полученных в предыдущих заданиях, составить схему электроснабжения электроприемников собственных нужд напряжением до 1 кВ. Обосновать число и мощность резервных источников питания.</li> </ul>	
Знать	современные методы проведения работ по ремонту оборудования	Перечень теоретических вопросов к зачёту: Ремонт соединительных муфт. Ремонт кабельных линий 0,38...10 кВ. Изготовление концевых муфт из термоусаживаемых материалов.	Ремонт и обслуживание электро-



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Признаки неисправности работы трансформаторов в эксплуатации.            Проверка группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов и полярности выводов однофазных трансформаторов.            Измерение тангенса угла диэлектрических потерь обмоток и вводов.            Испытание трансформаторного масла.            Периодичность текущих и капитальных ремонтов силовых трансформаторов.            Методические рекомендации для подготовки к зачету            Подготовка к промежуточной аттестации (зачету) по дисциплине заключается в самостоятельной детальной проработке лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Рекомендуется производить подготовку систематически, используя все время, предусмотренное учебным планом для самостоятельной работы.</p>	оборудования систем электроснабжения
Уметь	организовывать проведение ремонтных работ оборудования	<p>Примерные вопросы для расчётного задания и практические задания к зачёту:            Какими приспособлениями пользуются монтажники при снятии шкивов, полумуфт, шестерен и при снятии и насадке подшипников качения?            Как и чем выверяют положение валов электродвигателя и вращаемой им машины?            Назовите способы сушки изоляции обмоток электродвигателей.            Особенности монтажа электрических машин мощностью более 1000 кВт.            Какие операции выполняют перед монтажом погружного электронасоса?            Назовите основные этапы наладочных работ.            Начертите структурную схему участка наладочных работ. v            Каков объем работ по наладке пускозащитной аппаратуры перед вводом в эксплуатацию?            Какие методы определения мест повреждений на кабельных линиях Вы знаете?            Как испытывают опорную и подвесную изоляции повышенным напряжением?            Какие испытания проводят при приемке смонтированного электродвигателя в эксплуатацию?            Какими методами можно определить маркировку выводных концов асинхронных электродвигателей?            Как контролируют загрузку и температуру электродвигателей?            Что входит в объем испытаний после ремонта асинхронных электродвигателей и машин постоянного тока?            Напишите об основных принципах организации наладочных работ.            Какие аппараты и приборы используются при наладочных работах?            Напишите о профилактических испытаниях изоляции электрооборудования.            Какие методы испытания наиболее эффективны для определения степени влажности изоляции?</p>	

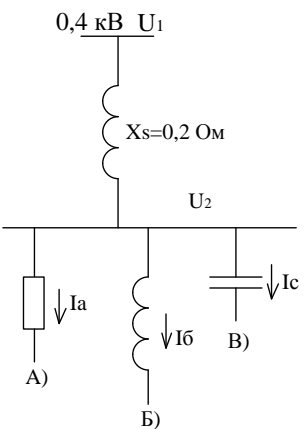
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																						
		<p>Какие виды испытаний необходимы при эксплуатации и ремонте электрооборудования?  Какие элементы входят в схему замещения изоляции, и какое. свойство диэлектрика характеризует каждый из них?  В чем заключается физический смысл коэффициента абсорбции?  Какие особенности необходимо учитывать при измерении сопротивления изоляции мегомметром?  Когда применяют методы «емкость-частота», «емкость- время»?  В чем особенности нахождения тангенса угла диэлектрических потерь?  Почему испытание повышенным напряжением считают основным для диэлектриков?  Перечислите особенности испытания изоляции повышенным переменным напряжением.  В каких случаях целесообразно испытывать изоляцию повышенным выпрямленным напряжением?  Для чего проводят пусконаладочные испытания аппаратуры напряжением до 1 кВ?  Каков объем работ по наладке пускозащитной аппаратуры перед вводом в эксплуатацию?  Перечислите особенности проверки автоматических выключателей.</p> <table border="1" data-bbox="719 815 1742 1463"> <thead> <tr> <th data-bbox="719 815 994 863">Вариант</th> <th data-bbox="994 815 1742 863">Наименование темы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="719 863 994 895">1</td> <td data-bbox="994 863 1742 895">Воздушной линии напряжением до 1000 В</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 895 994 927">2</td> <td data-bbox="994 895 1742 927">Воздушной линии напряжением 35 кВ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 927 994 959">3</td> <td data-bbox="994 927 1742 959">Воздушной линии напряжением 10 кВ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 959 994 1070">4</td> <td data-bbox="994 959 1742 1070">Муфты соединительной на кабелях марки АЛБ напряжением 10 кВ с соединением жил термитной сваркой</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 1070 994 1174">5</td> <td data-bbox="994 1070 1742 1174">Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил электрической сваркой</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 1174 994 1278">6</td> <td data-bbox="994 1174 1742 1278">Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил газовой сваркой</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 1278 994 1326">7</td> <td data-bbox="994 1278 1742 1326">Магистрального шинпровода на стойках</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 1326 994 1366">8</td> <td data-bbox="994 1326 1742 1366">Распределительных шинпроводов типа ШРА</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 1366 994 1406">9</td> <td data-bbox="994 1366 1742 1406">Осветительного шинпровода на стене</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 1406 994 1463">10</td> <td data-bbox="994 1406 1742 1463">Троллейного шинпровода на стене</td> </tr> </tbody> </table>	Вариант	Наименование темы	1	Воздушной линии напряжением до 1000 В	2	Воздушной линии напряжением 35 кВ	3	Воздушной линии напряжением 10 кВ	4	Муфты соединительной на кабелях марки АЛБ напряжением 10 кВ с соединением жил термитной сваркой	5	Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил электрической сваркой	6	Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил газовой сваркой	7	Магистрального шинпровода на стойках	8	Распределительных шинпроводов типа ШРА	9	Осветительного шинпровода на стене	10	Троллейного шинпровода на стене	
Вариант	Наименование темы																								
1	Воздушной линии напряжением до 1000 В																								
2	Воздушной линии напряжением 35 кВ																								
3	Воздушной линии напряжением 10 кВ																								
4	Муфты соединительной на кабелях марки АЛБ напряжением 10 кВ с соединением жил термитной сваркой																								
5	Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил электрической сваркой																								
6	Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил газовой сваркой																								
7	Магистрального шинпровода на стойках																								
8	Распределительных шинпроводов типа ШРА																								
9	Осветительного шинпровода на стене																								
10	Троллейного шинпровода на стене																								

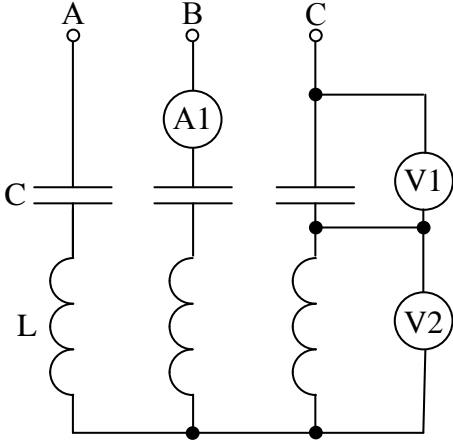
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	навыками проведения ремонтных работ при нестандартных условиях производства работ или организации технологического процесса	<p>Примеры заданий к аудиторной контрольной работе №1</p> <p>Вариант №1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Назовите основные параметры силовых кабелей.</li> <li>2) Приведите методику ОМП воздушных линий.</li> </ol> <p>Вариант №2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Приведите характеристику кабельных сооружений.</li> <li>2) Приведите методику ОМП кабельных линий.</li> </ol> <p>Вариант №3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Назовите профилактические мероприятия по повышению надежности кабельных и воздушных линий.</li> <li>2) Приведите методику и основные этапы прожигания изоляции кабельных линий постоянным током.</li> </ol> <p>Вариант №4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Назовите основные виды и повреждения кабельных и воздушных линий.</li> <li>2) Приведите методику и основные этапы прожигания изоляции кабельных линий переменным током.</li> </ol>	
Знать	современные методы проведения работ по ремонту оборудования	<p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <p>Объем работ при ремонте трансформаторов.</p> <p>Обслуживание и ремонт маслонеполненных и газонаполненных вводов.</p> <p>Обслуживание ячеек КРУ.</p> <p>Обслуживание и ремонт выключателей.</p> <p>Обслуживание и ремонт разъединителей, отделителей, короткозамыкателей.</p> <p>Обслуживание измерительных трансформаторов, разрядников и ОПН.</p> <p>Обслуживание шин и токопроводов.</p> <p>Обслуживание реакторов.</p> <p>Обслуживание заземляющих устройств.</p> <p>Обслуживание и ремонт аккумуляторных батарей.</p> <p>Проверки и испытания вторичных цепей.</p> <p>Обслуживание устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>Приемка воздушных линий в эксплуатацию.</p> <p>Методические рекомендации для подготовки к зачету</p> <p>Подготовка к промежуточной аттестации (зачету) по дисциплине заключается в самостоятельной детальной</p>	Эксплуатация электрических сетей и систем электропитания

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>проработке лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Рекомендуется производить подготовку систематически, используя все время, предусмотренное учебным планом для самостоятельной работы.</p>	
Уметь	организовывать проведение ремонтных работ оборудования	<p>Примерные вопросы для расчётного задания и практические задания к зачёту:          Какими приспособлениями пользуются монтажники при снятии шкивов, полумуфт, шестерен и при снятии и насадке подшипников качения?          Как и чем выверяют положение валов электродвигателя и вращаемой им машины?          Назовите способы сушки изоляции обмоток электродвигателей.          Особенности монтажа электрических машин мощностью более 1000 кВт.          Какие операции выполняют перед монтажом погружного электронасоса?          Назовите основные этапы наладочных работ.          Начертите структурную схему участка наладочных работ. v          Каков объем работ по наладке пускозащитной аппаратуры перед вводом в эксплуатацию?          Какие методы определения мест повреждений на кабельных линиях Вы знаете?          Как испытывают опорную и подвесную изоляции повышенным напряжением?          Какие испытания проводят при приемке смонтированного электродвигателя в эксплуатацию?          Какими методами можно определить маркировку выводных концов асинхронных электродвигателей?          Как контролируют загрузку и температуру электродвигателей?          Что входит в объем испытаний после ремонта асинхронных электродвигателей и машин постоянного тока?          Напишите об основных принципах организации наладочных работ.          Какие аппараты и приборы используются при наладочных работах?          Напишите о профилактических испытаниях изоляции электрооборудования.          Какие методы испытания наиболее эффективны для определения степени влажности изоляции?          Какие виды испытаний необходимы при эксплуатации и ремонте электрооборудования?          Какие элементы входят в схему замещения изоляции, и какое свойство диэлектрика характеризует каждый из них?          В чем заключается физический смысл коэффициента абсорбции?          Какие особенности необходимо учитывать при измерении сопротивления изоляции мегомметром?          Когда применяют методы «емкость-частота», «емкость- время»?          В чем особенности нахождения тангенса угла диэлектрических потерь?          Почему испытание повышенным напряжением считают основным для диэлектриков?</p>	

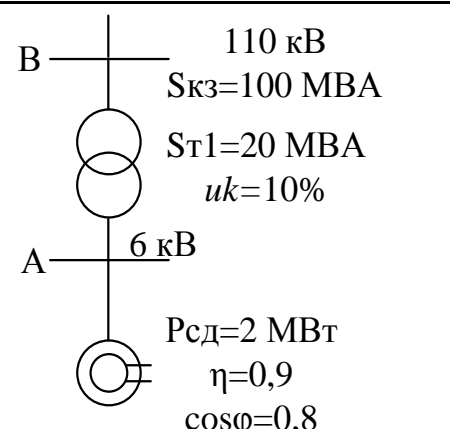
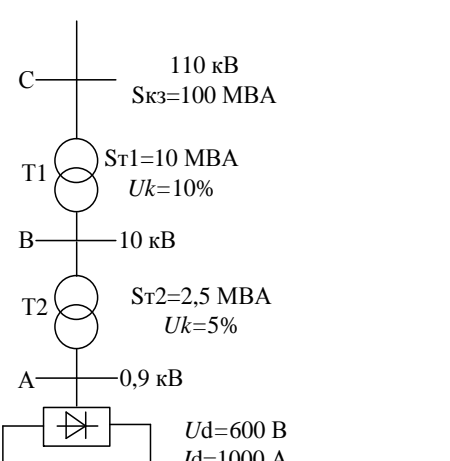
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства		Структурный элемент образовательной программы																						
		<p>Перечислите особенности испытания изоляции повышенным переменным напряжением.  В каких случаях целесообразно испытывать изоляцию повышенным выпрямленным напряжением?  Для чего проводят пусконаладочные испытания аппаратуры напряжением до 1 кВ?  Каков объем работ по наладке пускозащитной аппаратуры перед вводом в эксплуатацию?  Перечислите особенности проверки автоматических выключателей.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="994 544 1140 592">Вариант</th> <th data-bbox="1140 544 1740 592">Наименование темы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="994 592 1140 632">1</td> <td data-bbox="1140 592 1740 632">Воздушной линии напряжением до 1000 В</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 632 1140 671">2</td> <td data-bbox="1140 632 1740 671">Воздушной линии напряжением 35 кВ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 671 1140 711">3</td> <td data-bbox="1140 671 1740 711">Воздушной линии напряжением 10 кВ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 711 1140 807">4</td> <td data-bbox="1140 711 1740 807">Муфты соединительной на кабелях марки АЛБ напряжением 10 кВ с соединением жил термитной сваркой</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 807 1140 903">5</td> <td data-bbox="1140 807 1740 903">Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил электрической сваркой</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 903 1140 1007">6</td> <td data-bbox="1140 903 1740 1007">Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил газовой сваркой</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 1007 1140 1046">7</td> <td data-bbox="1140 1007 1740 1046">Магистрального шинпровода на стойках</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 1046 1140 1086">8</td> <td data-bbox="1140 1046 1740 1086">Распределительных шинпроводов типа ШРА</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 1086 1140 1126">9</td> <td data-bbox="1140 1086 1740 1126">Осветительного шинпровода на стене</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 1126 1140 1166">10</td> <td data-bbox="1140 1126 1740 1166">Троллейного шинпровода на стене</td> </tr> </tbody> </table>	Вариант	Наименование темы	1	Воздушной линии напряжением до 1000 В	2	Воздушной линии напряжением 35 кВ	3	Воздушной линии напряжением 10 кВ	4	Муфты соединительной на кабелях марки АЛБ напряжением 10 кВ с соединением жил термитной сваркой	5	Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил электрической сваркой	6	Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил газовой сваркой	7	Магистрального шинпровода на стойках	8	Распределительных шинпроводов типа ШРА	9	Осветительного шинпровода на стене	10	Троллейного шинпровода на стене	
Вариант	Наименование темы																									
1	Воздушной линии напряжением до 1000 В																									
2	Воздушной линии напряжением 35 кВ																									
3	Воздушной линии напряжением 10 кВ																									
4	Муфты соединительной на кабелях марки АЛБ напряжением 10 кВ с соединением жил термитной сваркой																									
5	Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил электрической сваркой																									
6	Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил газовой сваркой																									
7	Магистрального шинпровода на стойках																									
8	Распределительных шинпроводов типа ШРА																									
9	Осветительного шинпровода на стене																									
10	Троллейного шинпровода на стене																									
Владеть	<p>навыками проведения ремонтных работ при нестандартных условиях производства работ или организации технологического процесса</p>	<p>Примеры заданий к аудиторной контрольной работе №1</p> <p>Вариант №1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Что собой представляет межремонтное обслуживание?</li> <li>2) Какие существуют классы изоляции электрооборудования?</li> <li>3) Нормальные режимы работы трансформаторов и автотрансформаторов.</li> </ol> <p>Вариант №2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Что понимается под текущим ремонтом?</li> </ol>																								

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>2) Измерение температуры методом сопротивления. 3) Обслуживание систем охлаждения масляных трансформаторов.</p> <p>Вариант №3 1) Что понимается под капитальным ремонтом? 2) Измерение температуры методом термопары. 3) Обслуживание переключателей РПН.</p> <p>Вариант №4 1) Что представляют собой ремонтно-производственные базы? Каковы их функции? 2) Измерение температуры методом термометра. 3) Включение в сеть трансформатора.</p>	
Знать	<p>-основные физические явления механики, электротехники;</p> <p>-теоретические основы электротехники;</p> <p>- основные методы и способы преобразования энергии, физические основы работы электрических машин; виды электрических машин и их основные характеристики</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену: Влияние колебаний напряжения на работу электрооборудования. Показатели качества электроэнергии и их нормирование. Причины отклонения частоты в системе электроснабжения. Схемные способы снижения колебаний напряжения. Влияние отклонений частоты на работу электрооборудования. Колебания частоты в системах электроснабжения. Способы снижения отклонений частоты. Режимы работы систем электроснабжения с дуговыми сталеплавильными печами. Причины отклонений напряжения в системе электроснабжения. Режимы работы систем электроснабжения с прокатными станами. Влияние отклонений напряжения на работу электрооборудования. Экономический ущерб от пониженного качества электроэнергии. Способы снижения отклонений напряжения. Определение эквивалентных колебаний напряжения при работе прокатного стана с тиристорным приводом постоянного тока. Режимы работы систем электроснабжения с несимметричной нагрузкой. Узкополосные фильтры. Оценка эффективности фильтрации. Причины несимметрии напряжений в системе электроснабжения.</p>	Управление качеством электрической энергии

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Широкополосные фильтры.  Влияние несимметрии напряжений на работу электрооборудования.  Схемы и принцип действия установок прямой компенсации.  Способы снижения несимметрии напряжений.  Схемы и принцип действия установок косвенной компенсации.  Работа конденсаторных установок в системах электроснабжения с ухудшенным качеством электроэнергии.  Применение быстродействующих синхронных компенсаторов.  Режимы работы систем электроснабжения с нелинейной нагрузкой.  Причины несинусоидальности токов и напряжений в системах электроснабжения.  Влияние высших гармоник на работу электрооборудования.  Схемные способы снижения уровня высших гармоник.  Причины колебаний напряжения в системе электроснабжения.</p>	
Уметь	<p>-самостоятельно анализировать техническую литературу;  -выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простые технические расчеты;  -определять по показателям режим работы электроприемников.</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>Найти отношение между <math>\frac{ U_1 }{U^2}</math> при различных нагрузках <math>I_a=I_b=I_c=50</math> А. Построить векторную диаграмму.</p> 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Рассчитать показания приборов в схеме фильтров второй гармоники при его подключении к трехфазной сети напряжением <math>U_{л}=6</math> кВ; ёмкость одного конденсатора <math>C=66,3</math> мкФ. Рассчитать реактивную мощность фильтра, выделяемую в сеть на основной частоте.</p>  <p>Рассчитать остаточное напряжение в точках А и В при асинхронном пуске СД.</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<div style="text-align: center;">  <p>110 кВ <math>S_{к3}=100 \text{ MVA}</math></p> <p><math>S_{Т1}=20 \text{ MVA}</math> <math>u_k=10\%</math></p> <p>6 кВ</p> <p><math>P_{сД}=2 \text{ MW}</math> <math>\eta=0,9</math> <math>\cos\varphi=0,8</math></p> </div> <p>Рассчитать коэффициент искажения напряжения по формуле Иванова В.С. в точках А, В, С при заданных на схеме параметрах. Рассчитать отклонения и колебания напряжения.</p> <div style="text-align: center;">  <p>110 кВ <math>S_{к3}=100 \text{ MVA}</math></p> <p><math>S_{Т1}=10 \text{ MVA}</math> <math>U_k=10\%</math></p> <p>10 кВ</p> <p><math>S_{Т2}=2,5 \text{ MVA}</math> <math>U_k=5\%</math></p> <p>0,9 кВ</p> <p><math>U_d=600 \text{ В}</math> <math>I_d=1000 \text{ А}</math></p> </div> <p>Перечень расчетно-графических работ:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		РГР №1 «Расчет несинусоидальности и выбор фильтров высших гармоник в СЭС с тиристорным преобразователем» РГР №2 «Расчет искажений напряжения при выборе ДСП» РГР №3 «Расчет напряженности электрического поля от воздушных линий»	
Владеть	-инструментарием для решения математических и физических задач; -методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; -методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методиками выполнения расчетов применительно к электрическим цепям.	Перечень расчетно-графических работ: РГР №1 «Расчет несинусоидальности и выбор фильтров высших гармоник в СЭС с тиристорным преобразователем» РГР №2 «Расчет искажений напряжения при выборе ДСП» РГР №3 «Расчет напряженности электрического поля от воздушных линий»	
Знать	Особенности режимов систем электропитания со специфическими нагрузками. Виды нелинейных нагрузки и причины появления высших	Перечень теоретических вопросов к экзамену: Что понимается под качеством электроэнергии? Кто отвечает за соблюдение каждого из показателей качества электроэнергии? Как определяются отклонения напряжения? Чем они отличаются от потерь напряжения? От чего зависит величина отклонений напряжения? Как влияют отклонения напряжения на работу асинхронных и синхронных двигателей? От чего зависят отклонения частоты? Что понимается под лавиной частоты?	Режимы систем электроснабжения

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>гармоник напряжения и тока в промышленных электрических сетях. Особенности несимметричных режимов в системах электроснабжения. Причины колебания частоты при наличии резкопеременных нагрузок. Мероприятия по улучшению качества режимов работы сетей со специфическими нагрузками. Способы повышения эффективности существующих мероприятий по улучшению качества режимов работы сетей со специфическими нагрузками.</p>	<p>Как связаны отклонения частоты с потерями мощности и напряжения в сетях с батареями конденсаторов и при их отсутствии?          Что понимается под несимметрией напряжений?          Назовите причины поперечной и продольной несимметрии.          С чем связана значительная токовая перегрузка электрических машин при относительно небольшой несимметрии напряжений?          Назовите схемные способы снижения несимметрии.          Перечислите способы симметрирования.          С чем связаны дополнительные потери мощности при несимметрии?          На какие группы делятся высшие гармоники?          Что понимается под добротностью фильтра?          В чем проявляется влияние высших гармоник на элементы электрической сети?          Что понимается под полосой пропускания фильтра?          Приведите схемы широкополосных фильтров.          Какие гармоники являются каноническими?          Как нормируются колебания напряжения в ГОСТ 13109-97? Что понимается под размахом колебаний напряжения?          От чего зависит уровень колебаний частоты?          В чем заключаются различия между установками статической и динамической компенсации?          Каков механизм воздействия колебаний напряжения и частоты на оборудование?          В чем заключается принцип разделения нагрузок?          По какому принципу выбираются источники питания для ударных и резкопеременных нагрузок?</p>	
Уметь	<p>Излагать особенности дуговых сталеплавильных печей в системах электроснабжения.</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:          1. Построить графики электрических нагрузок <math>P(t)</math>, <math>Q(t)</math>, <math>S(t)</math> по заданной суточной нагрузке (табл. 1).          2. Рассчитать коэффициенты графиков нагрузок, если:  <math>R_{ном} = 26 \text{ МВт}</math>;  <math>Q_{ном} = 16 \text{ Мвар}</math>.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																								
	<p>Выбирать компенсирующие устройства для ограничения колебаний напряжения.</p> <p>Выбирать технические и схемные решения улучшения показателей качества электроэнергии.</p> <p>Уметь рассчитывать режимы работы сетей со специфическими нагрузками.</p> <p>Разрабатывать мероприятия по улучшению качества режимов работы сетей со специфическими нагрузками.</p> <p>Анализировать эффективность существующих мероприятий по улучшению качества режимов работы сетей со специфическими нагрузками.</p>	<p>Таблица 1 – Суточная нагрузка</p> <table border="1" data-bbox="533 443 1742 592"> <thead> <tr> <th>№ ступени</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Длительность, ч</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>P, МВт</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>23</td> <td>15</td> <td>13</td> <td>10</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Q, Мвар</td> <td>4</td> <td>7</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>13</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Определить индуктивность и (или) емкость симметрирующего устройства для следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– мощность КЗ на шинах 10 кВ 23 МВА,</li> <li>– мощность, которую необходимо скомпенсировать – 1200 квар;</li> <li>– нагрузка, включенная между фазами А и В: 100+j50 кВА;</li> <li>– нагрузка, включенная между фазами В и С: 600+j400 кВА;</li> <li>– нагрузка, включенная между фазами С и А: 80+j70 кВА.</li> </ul> <p>Перечень расчетно-графических работ:</p> <p>РГР №1 «Определение характеристик экспериментальных графиков электрических нагрузок»</p> <p>РГР №2 «Расчёт и выбор конденсаторных установок для цеховой распределительной сети»</p> <p>РГР № 3 «Расчёт и выбор компенсирующих устройств для схемы с двумя ДСП»</p> <p>РГР №4 «Расчёт несинусоидальности и выбор фильтров высших гармоник»</p> <p>РГР № 5 «Расчёт коэффициентов несимметрии напряжения и выбор симметрирующих устройств»</p>	№ ступени	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Длительность, ч	2	4	3	4	2	1	2	3	3	P, МВт	10	15	20	25	23	15	13	10	8	Q, Мвар	4	7	12	15	13	5	3	4	2	
№ ступени	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																		
Длительность, ч	2	4	3	4	2	1	2	3	3																																		
P, МВт	10	15	20	25	23	15	13	10	8																																		
Q, Мвар	4	7	12	15	13	5	3	4	2																																		
Владеть	Навыками выбора компенсирующих	<p>Перечень расчетно-графических работ:</p> <p>РГР №1 «Определение характеристик экспериментальных графиков электрических нагрузок»</p>																																									

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>устройств в сетях с резкопеременными нагрузками.            Навыками выбора компенсирующих устройств в сетях с несинусоидальными нагрузками.            Навыками выбора компенсирующих устройств в сетях со специфическими нагрузками.            Навыками анализа характеристик экспериментальных графиков электрических нагрузок.            Навыками расчета и анализа характеристик экспериментальных графиков электрических нагрузок.</p>	<p>РГР №2 «Расчёт и выбор конденсаторных установок для цеховой распределительной сети»            РГР № 3 «Расчёт и выбор компенсирующих устройств для схемы с двумя ДСП»            РГР №4 «Расчёт несинусоидальности и выбор фильтров высших гармоник»            РГР № 5 «Расчёт коэффициентов несимметрии напряжения и выбор симметрирующих устройств»</p>	
Знать	<p>общий порядок расчета искусственного освещения различных типовых объектов;            основные методики расчета искусственного освещения и</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:            Что такое цветность (цветовая температура) в светотехнике?            Назовите основной документ для проектирования освещения помещений и открытых площадок. Что этот документ содержит?            Что характеризует комплексный показатель «разряд зрительной работы»?            Перечислите основные нормы освещенности рабочих поверхностей в помещениях промпредприятий (см. табл. 1.1) при выполнении работ «наивысшей точности».            Перечислите основные нормы освещенности рабочих поверхностей в помещениях промпредприятий (см. табл.</p>	Осветительные установки

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	их область применения; методики и алгоритмы расчета искусственного освещения для сложных реальных объектов.	<p>1.1) при выполнении работ «очень высокой точности».</p> <p>Перечислите основные нормы освещенности рабочих поверхностей в помещениях промпредприятий (см. табл. 1.1) при выполнении работ «высокой точности».</p> <p>Перечислите основные нормы освещенности рабочих поверхностей в помещениях промпредприятий (см. табл. 1.1) при выполнении работ «средней точности».</p> <p>Перечислите основные нормы освещенности рабочих поверхностей в помещениях промпредприятий (см. табл. 1.1) при выполнении работ «малой точности».</p> <p>Перечислите основные нормы освещенности рабочих поверхностей в помещениях промпредприятий (см. табл. 1.1) при выполнении работ «грубой точности».</p> <p>Перечислите основные нормы освещенности рабочих поверхностей в помещениях промпредприятий (см. табл. 1.1) при выполнении работ «со светящимися материалами и изделиями в горячих цехах».</p> <p>Перечислите основные нормы освещенности рабочих поверхностей в помещениях промпредприятий (см. табл. 1.1) при выполнении работ «общее наблюдение за ходом производственного процесса».</p> <p>Перечислите нормы освещенности мест производства работ вне зданий для «IX и XIV разрядов зрительной работы» (см. табл. 1.2).</p> <p>Перечислите нормы освещенности мест производства работ вне зданий для «X и XIII разрядов зрительной работы» (см. табл. 1.2).</p> <p>Перечислите нормы освещенности мест производства работ вне зданий для «XI и XII разрядов зрительной работы» (см. табл. 1.2).</p> <p>Перечислите нормы освещенности для помещений жилых, общественных и административно-бытовых зданий (см. табл. 1.3) при выполнении работ «очень высокой точности».</p> <p>Перечислите нормы освещенности для помещений жилых, общественных и административно-бытовых зданий (см. табл. 1.3) при выполнении работ «высокой точности».</p> <p>Перечислите нормы освещенности для помещений жилых, общественных и административно-бытовых зданий (см. табл. 1.3) при выполнении работ «средней точности».</p> <p>Перечислите нормы освещенности для помещений жилых, общественных и административно-бытовых зданий (см. табл. 1.3) при выполнении работ «при высокой насыщенности помещений светом».</p> <p>Перечислите нормы освещенности для помещений жилых, общественных и административно-бытовых зданий (см. табл. 1.3) при выполнении работ «при нормальной насыщенности помещений светом».</p> <p>Перечислите нормы освещенности для помещений жилых, общественных и административно-бытовых зданий (см. табл. 1.3) при выполнении работ «при низкой насыщенности помещений светом».</p> <p>Перечислите нормы освещенности для помещений жилых, общественных и административно-бытовых зданий</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>(см. табл. 1.3) при выполнении работ «при большом скоплении людей».</p> <p>Перечислите нормы освещенности для помещений жилых, общественных и административно-бытовых зданий (см. табл. 1.3) при выполнении работ «при малом скоплении людей».</p> <p>Перечислите нормы освещенности жилых, общественных и вспомогательных помещений (см. табл. 1.4) с номерами от 1 до 4. Наименования помещений указывать.</p> <p>Перечислите нормы освещенности жилых, общественных и вспомогательных помещений (см. табл. 1.4) с номерами от 5 до 8. Наименования помещений указывать.</p> <p>Перечислите нормы освещенности жилых, общественных и вспомогательных помещений (см. табл. 1.4) с номерами от 9 до 12. Наименования помещений указывать.</p> <p>Перечислите нормы освещенности жилых, общественных и вспомогательных помещений (см. табл. 1.4) с номерами от 13 до 16. Наименования помещений указывать.</p> <p>Перечислите нормы освещенности жилых, общественных и вспомогательных помещений (см. табл. 1.4) с номерами от 17 до 20. Наименования помещений указывать.</p> <p>Перечислите нормы освещенности жилых, общественных и вспомогательных помещений (см. табл. 1.4) с номерами от 21 до 23. Наименования помещений указывать.</p> <p>Перечислите нормы освещенности дорожных покрытий для улиц городов и поселков и промышленных площадок (см. табл. 1.5) для 1, 2 и 3 строчек таблицы. Наименования освещаемых объектов указывать.</p> <p>Перечислите нормы освещенности дорожных покрытий для улиц городов и поселков и промышленных площадок (см. табл. 1.5) для 4, 5 и 6 строчек таблицы. Наименования освещаемых объектов указывать.</p>	
Уметь	<p>определять основные расчетные параметры осветительных систем с использованием типовых методик; выбирать методы расчета освещения в зависимости от характера решаемой задачи; анализировать ис-</p>	<p>Примерное практическое задание для зачета:</p> <p>Для указанной улицы дать оценку выполненного освещения. Воспользоваться картой г. Магнитогорска из интернета, а также пройти реально по заданной улице (в отчет по заданию приложить фото.) Начертить схему размещения опор для светильников (примерное расстояние в метрах, над/вне освещаемой полосы), указать примерную ширину улицы, количество светильников, по возможности марку светильника, мощность лампы. Сделать выводы.</p> <p>Для заданной площади дать оценку выполнения прожекторного освещения. Воспользоваться картой г. Магнитогорска из интернета, а также пройти реально по заданной площади (в отчет приложить фото). Начертить схему размещения мачт (зданий) для прожекторов. Примерно оценить размеры заданной площади, высоту расположения прожекторов, их количество, типы прожекторов, угол наклона оси прожекторов. Сделать выводы.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	ходные данные и результаты расчетов, осознанно корректировать алгоритм решения в зависимости от характера решаемой задачи.		
Владеть	<p>-навыками использования нормативного и справочного обеспечения для расчета освещения;</p> <p>-навыками поиска и подбора нормативного и справочного обеспечения для расчета освещения;</p> <p>-навыками практического применения специализированных программных комплексов для расчета освещения.</p>	<p>Примерное практическое задание для зачета:          Для заданного типа прожектора с лампой и его изолюксов на условной плоскости рассчитать изолюксы горизонтальной освещенности <math>E_T</math> территории подстанции (ПС). Размеры ПС приведены в таблице. Для заданного значения минимальной освещенности территории ПС выбрать оптимальную высоту установки прожекторов <math>h</math>, оптимальный угол наклона оси прожектора <math>\alpha_{\text{опт}}</math>. Рассчитать изолюксы горизонтальной освещенности <math>E_T</math> территории ПС для <math>(\alpha_{\text{опт}} + 7^\circ)</math> и <math>(\alpha_{\text{опт}} + 15^\circ)</math>. В масштабе на территории подстанции оптимально расположить мачты и прожекторы на них с одним из рассчитанных углов, привести схему расположения мачт на территории ПС, изобразить освещаемую площадь каждым прожектором. Привести рисунок, описание и технические характеристики прожектора. Выполнить расчет электрической части проекта.</p> <p>Предложить современный, более эффективный прожектор, решающий поставленную задачу. Привести рисунок, описание и технические характеристики этого прожектора. Обосновать это предложение.</p> <p>Методические указания. При выборе оптимальной высоты установки прожекторов <math>h</math>, оптимального угла наклона оси прожектора <math>\alpha_{\text{опт}}</math>, обеспечить, что бы при расчете изолюксы горизонтальной освещенности <math>E_T</math> прожектора была использована по максимуму заданные изолюксы прожектора на условной плоскости.</p>	
Знать	физические и математические зависимости параметров работы технологического оборудования в различных эксплуатационных режимах	<p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:          Комплексное электрооборудование черновой клетки на базе синхронного двигателя.          Электрооборудование моталок.          Особенности взаимосвязанной работы электроприводов клеток стана горячей прокатки.          Особенности работы электроприводов клеток стана холодной прокатки.          Расчет суммарного графика нагрузки по клетям станов горячей и холодной прокатки.          Электроприводы вспомогательных механизмов прокатных станов.          Особенности силовой схемы преобразователей частоты электроприводов клеток.</p>	Электрооборудование



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Особенности группового питания преобразователей частоты.  Особенности автоматической системы контроля загрузки силовых трансформаторов.  Обслуживание фильтрокомпенсирующих устройств.  Электрооборудование разматывателей, натяжных станций, накопителей полосы, дрессировочной клетки, моталки.  Электрооборудование печных зон агрегатов непрерывного горячего цинкования.  Электрооборудование секции химической очистки.  Электрооборудование гальванических ванн агрегатов горячего лужения.  Основное электрооборудование сверхмощных дуговых сталеплавильных печей и агрегатов печь-ковш.  Особенности применения вакуумных выключателей для коммутации печных трансформаторов.  Основные схемы нелинейных ограничителей перенапряжения.  Типы и схемы печных трансформаторов.  Особенности использования токоограничивающих реакторов.  Разновидности и основные параметры коротких сетей дуговой печи и установок печь-ковш.  Статические тиристорные компенсаторы в системах электроснабжения ДСП и УПК.</p> <p>Методические рекомендации для подготовки к зачету  Подготовка к промежуточной аттестации (зачету) по дисциплине заключается в самостоятельной детальной проработке лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Рекомендуется производить подготовку систематически, используя все время, предусмотренное учебным планом для самостоятельной работы.</p>	
Уметь	определять номинальные и критические параметры технологического процесса в заданном эксплуатационном режиме	<p>Примерные практические задания к зачёту:  Построение графиков суммарных нагрузок по секциям 10 кВ непрерывного стана холодной прокатки  Исследование силовых схем многодвигательных электроприводов сортовых станков в среде Matlab-Simulink  Анализ обеспечения безаварийной работы взаимосвязанных электроприводов агрегатов непрерывной обработки полосы  Исследование энергетических показателей комплекса «Дуговая сталеплавильная печь – статический тиристорный компенсатор в среде Matlab-Simulink</p>	
Владеть	навыками расчета требуемых параметров технологи-	<p>Примеры заданий к аудиторной контрольной работе №1  Аудиторная контрольная работа №1 – Электрооборудование типовых производственных механизмов. Особенности электрооборудования металлургического производства. Электрооборудование доменного производства.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	ческого процесса по заданной методике с учетом выбора оптимального режима эксплуатации оборудования	Электрооборудование аглофабрик. Электрооборудование листовых станов горячей прокатки. Электрооборудование листовых станов горячей и холодной прокатки. Аудиторная контрольная работа №2 – Электрооборудование сортовых прокатных станов. Электрооборудование линий непрерывной обработки полосы. Электрооборудование дуговых сталеплавильных печей и агрегатов ковш-печь.	
нать	<p>Технологические процессы, происходящие на промышленном предприятии</p> <p>Режим работы и параметры технологического процесса промышленного предприятия</p> <p>Методику расчета параметров технологического процесса промышленного предприятия</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электрических машинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</p> <p>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электрооборудования, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p>	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

<i>Структурный элемент композиции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной ней-</li> </ul>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>тралью.</p> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций,</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	
<p>меть:</p>	<p>Определить параметры технологического процесса промышленного предприятия</p> <p>Получить и снять характеристики режимов работы установок промышленного предприятия</p> <p>Применить заданную методику для выбора и расчета характеристик оборудования, применяемого в технологическом процессе промышленного предприятия</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашиных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</p> <p>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электропитания, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>зок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станков. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> </ul>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</p> <p>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</p> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	
ладе	<p>Методами определения параметров режимов работы оборудования, применяемого в технологическом процессе промышленного предприятия</p> <p>Навыками обобщения результатов по заданной методике</p> <p>Способами совершенствования режимов работы оборудования, при-</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашиных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</p> <p>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электрооборудования, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведе-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	меняемых в технологическом процессе промышленного предприятия	<p>ния об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энерго-системы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> </ul>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</p> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	
Знать	Режим работы и параметры технологического процесса промышленного предприятия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</li> <li>2. Основное технологическое оборудование.</li> <li>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</li> <li>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</li> <li>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</li> <li>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</li> <li>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</li> <li>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</li> <li>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</li> <li>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</li> <li>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</li> </ol>	Производственная – преддипломная практика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>12. Источники оперативного тока.</p> <p>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p> <p>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</p> <p>17. Система пожаротушения объекта практики.</p> <p>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</p>	
Уметь	Получать и снижать характеристики режимов работы установок промышленного предприятия	<p>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</p> <p>2. Основное технологическое оборудование.</p> <p>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</p> <p>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</p> <p>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</p> <p>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</p> <p>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</p> <p>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</p> <p>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</p> <p>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>12. Источники оперативного тока.</p> <p>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p> <p>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</p> <p>17. Система пожаротушения объекта практики.</p> <p>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</p>	
Владеть	Способами совершенствования режимов работы оборудования, применяемых в технологическом процессе промышленного предприятия	<p>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</p> <p>2. Основное технологическое оборудование.</p> <p>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</p> <p>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</p> <p>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</p> <p>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</p> <p>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</p> <p>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</p> <p>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</p> <p>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>12. Источники оперативного тока.</p> <p>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики? 17. Система пожаротушения объекта практики. 18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте	
ПК-8 - способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса			
Знать	основные методы измерения электрических величин; методы и устройства измерения электрических величин на постоянном и переменном токе; принципы действия технических средств измерений, основы теории погрешности измерений, правила обработки результатов измерений и оценивания погрешностей.	Перечень теоретических вопросов к экзамену: Измерение мощности. Устройство ваттметра, особенности его использования на постоянном и переменном токе, угловая погрешность. Косвенное измерение мощности. Ваттметр с преобразователем Холла. Электрический счетчик электроэнергии на основе индукционного измерительного механизма, на основе широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Измерение активной мощности в трехфазных цепях: методы одного, двух и трех ваттметров, метод одного ваттметра с искусственной нулевой точкой. Измерение реактивной мощности в трехфазных цепях при симметричной и несимметричной нагрузках.	Метрология
Уметь	обоснованно выбирать измерительные приборы для широкого диапазона измеряемых величин, оценивать точность полученных изме-	Примерные практические задания для экзамена: 1. Два ваттметра с номинальными данными $I_{ном}=5\text{ А}$ , $U_{ном}=150\text{ В}$ со шкалой на 150 делений включены в цепь через измерительные трансформаторы тока и напряжения с коэффициентами трансформации тока $K_{ТТ}=50/5$ и $K_{ТН}=500/100$ . Определить мощность потребления энергии трехфазной цепью, если стрелка одного ваттметра отклонилась на 15 делений, а другого на 40 делений.	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>рений; правильно выбирать и применять средства измерений, организовывать измерительный эксперимент, обрабатывать и представлять результаты измерений в соответствии с принципами метрологии.</p>	<p>2. Определить цену деления вольтметра, имеющего номинальные данные: <math>U_{ном}=50</math> В, <math>п_{ном}=100</math> дел., <math>R_V=1000</math> Ом, включенного с добавочным сопротивлением <math>R_D=3000</math> Ом. Приведите схему включения вольтметра с добавочным сопротивлением.</p>	
Владеть	<p>практическими навыками измерения электрических величин, с использованием нескольких способов измерения, владеть методикой оценки точности полученных результатов; навыками самостоятельного пользования стандартами Государственной системы обеспечения единства измерений и другими обязательными к применению нормативно-</p>	<p>Перечень лабораторных работ: 1. Измерения в симметричных трехфазных цепях 2. Измерения в несимметричных трехфазных цепях .</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	техническими документами.		
Знать	основные способы и методы проведения пуско-наладочных работ основного электроэнергетического и электротехнического оборудования	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:            Укажите области применения в электроизоляционной технике важнейших видов синтетических и искусственных гибких пленок?            Дайте определение и классификацию электроизоляционных пластических масс. Каковы основные составные части пластмасс?            В чем заключается сущность процесса вулканизации каучука? Для чего применяется вулканизация? Что такое эскапон?            Как получается стекловолокно?            Какие материалы называются керамическими? Укажите важнейшие типы и области применения керамических электроизоляционных материалов.            Для чего и каким образом производится глазуровка фарфора?            Где применяется слюда и изделия на ее основе? Дайте классификацию слюд по свойствам и назначению.            Что такое пластические массы? Какие компоненты входят в их состав? Дайте характеристику этих компонентов.            Что такое пресспорошки? Как получают из них изделия?            Опишите характер электропроводности проводниковых материалов.            В каких единицах измеряется удельное сопротивление и температурный коэффициент удельного сопротивления проводниковых материалов?            Опишите материалы высокой проводимости, применяемые в электротехнике, их основные физико-механические и электрические свойства.            Дайте сравнение меди и алюминия. Мотивируйте технико-экономическую необходимость замены меди алюминием.            Опишите сталеалюминовые провода и проводниковый биметалл, их свойства и области применения.            Назовите марки сплава на основе системы железоникель - хром, укажите их физические и технические свойства.            Опишите различные виды электропроводности полупроводников.</p>	Материаловедение и технология конструктивных материалов
Уметь	организовывать проведение пуско-наладочных работ основного электро-	<p>Примерные практические задания:            Расчетно-графическая работа            Вычертить диаграмму состояния системы согласно варианту задания. Указать линии ликвидуса и солидуса, структурно - фазовый состав областей диаграммы. Для сплава содержащего заданный процент металла постро-</p>	



Структурный элемент композиции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>в двигательном режиме?            Чем объяснить, что ток статора при синхронной скорости не зависит от величины добавочного сопротивления в роторной цепи?            Как изменяется ток ротора асинхронного двигателя с изменением скольжения?            Почему при неподвижном роторе ток двигателя в несколько раз превышает номинальный ток?            Как проводятся приближенный и точный графические расчеты пусковых сопротивлений в цепи ротора?            При каком напряжении сети практически может применяться пуск асинхронного двигателя переключением со звезды на треугольник?            Для каких механизмов можно осуществить торможение асинхронного двигателя с рекуперацией энергии в сеть?            С какой целью при динамическом торможении асинхронного двигателя в обмотки статора подают постоянный ток?            Приведите примеры приводов, в которых возможен переход асинхронного двигателя в генераторный режим.            Назовите возможные способы регулирования скорости вращения асинхронных двигателей.            Какие способы регулирования скорости асинхронного двигателя позволяют плавно изменять скорость при наличии жестких механических характеристик? Каковы недостатки этих способов?            Укажите достоинства и недостатки регулирования скорости с помощью тиристорных регуляторов напряжения в цепи статора.            Начертите каскадные схемы регулирования скорости асинхронного двигателя с использованием полупроводниковых выпрямителей в цепи ротора.            Каким должно быть соотношение напряжения и частоты при частотном регулировании для сохранения постоянной перегрузочной способности двигателя?            Какие виды переходных режимов имеют место при работе электропривода?            Какое практическое значение имеют переходные процессы в электроприводе?            Для каких рабочих машин характер переходного процесса не имеет существенного значения?            В каких случаях для разомкнутых электроприводов исследуется механические и электромагнитные переходные процессы?            Объясните физическую сущность электромеханической <math>T_{\mu}</math> и электромагнитной <math>T_{\gamma}</math> постоянных времени. Каким образом могут быть определены постоянные времени <math>T_{\mu}</math> и <math>T_{\gamma}</math>?            Как определяется длительность переходного процесса при известных значениях постоянных времени?            Представьте и объясните основные уравнения для скорости и тока двигателя при переходных процессах.            Почему при приложении нагрузки к валу двигателя постоянного тока увеличивается ток якоря?</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																				
Уметь	<p>Строить переходные функции тока при пуске и ударном приложении нагрузки.</p> <p>Выбирать систему управления электропривода для конкретного механизма</p> <p>Выбирать мощность электродвигателя по нагрузочным диаграммам механизмов.</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>1. Для асинхронного двигателя с фазным ротором, имеющим следующие номинальные данные: <math>P_n=100</math> кВт, <math>n_n=585</math> об/мин, <math>p=5</math>, <math>\lambda=M_{max}/M_n=3,2</math>, рассчитать и построить механическую характеристику в двигательном режиме. Потерями вращения пренебречь.</p> <p>2. Для асинхронного двигателя с известной механической характеристикой выбрать пусковой реостат, обеспечивающий пуск двигателя в 3 ступени. Статический момент на валу двигателя равен номинальному моменту <math>M_c=M_n=1633</math> Н*м, <math>M_{кр}=5226</math> Н*м, <math>R_2=0,0294</math> Ом. Механическую характеристику построить согласно таблице:</p> <table border="1" data-bbox="519 710 1765 782"> <tr> <td>М, Н*м</td> <td>0</td> <td>1633</td> <td>4749</td> <td>5226</td> <td>5069</td> <td>3538</td> <td>2972</td> <td>2546</td> <td>1592</td> </tr> <tr> <td>n, об/мин</td> <td>600</td> <td>585</td> <td>540</td> <td>506</td> <td>480</td> <td>360</td> <td>300</td> <td>240</td> <td>0</td> </tr> </table>	М, Н*м	0	1633	4749	5226	5069	3538	2972	2546	1592	n, об/мин	600	585	540	506	480	360	300	240	0	
М, Н*м	0	1633	4749	5226	5069	3538	2972	2546	1592														
n, об/мин	600	585	540	506	480	360	300	240	0														
Владеть	<p>Навыками расчета и синтеза систем управления электроприводов посредством аппарата передаточных функций.</p> <p>Актуальной информацией исполнения электроприводов для различных механизмов ТЭС и ПС.</p>	<p>Перечень аудиторно-контрольных работ:</p> <p>АКР №1 ««Анализ и поиск неисправностей в релейно-контакторных схемах»».</p>																					
Знать	<p>основные формы и правила подготовки технической документации на ремонт</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <p>Защитные меры и средства в электроустановках.</p> <p>Контроль и профилактика изоляции.</p> <p>Обеспечение недоступности токоведущих частей.</p>	Электробезопасность и молниезащ																				

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Защитное заземление.  Защитное зануление.  Защитное отключение.  Напряжение прикосновения.  Напряжение шага.  Основные характеристики грозовой деятельности.  Показатели грозоупорности объектов электроэнергетики.  Основные характеристики защитных аппаратов (ОПН).  Особенности грозозащиты ВЛ напряжением 10-35 кВ с неизолированным и защищенными проводами.  Особенности грозозащиты ВЛ напряжением 110, 220 и 500 кВ.  Мероприятия по повышению грозоупорности ВЛ высоких напряжений  Новые подходы к оценке грозоупорности подстанций.  Грозовые перенапряжения, обусловленные переходом грозовых волн на сторону низшего напряжения трансформатора блока.  Схемы защиты блоков электрических станций от грозовых перенапряжений при связи с ОРУ с помощью воздушных и кабельных перемычек.  Современная нормативная база по молниезащите ЭО ВН.</p> <p>Методические рекомендации для подготовки к зачету  Подготовка к промежуточной аттестации (зачет) по дисциплине заключается в самостоятельной детальной проработке лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Рекомендуется производить подготовку систематически, используя все время, предусмотренное учебным планом для самостоятельной работы.</p>	ита
Уметь	формировать техническую документацию на ремонт с учетом располагаемых ресурсов и условий логистики	<p>Примерные практические задания к зачёту:  Подстанция питает жилой 14-этажный дом с квартирами с электрическими плитами. Дом содержит: 108 квартир, 2 лифта, мощность 9 кВт, офис, общая площадь 1071,75 м2, подземный гараж, количество машиномест 333 шт. с удельной нагрузкой 500 Вт.  Выбор трансформатора  Выбор кабеля для вводных устройств  Ток короткого замыкания  Проверка защиты на соответствие токам короткого замыкания</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		Проверка кабельной линии на термическую стойкость	
Владеть	навыками подготовки технической документации на ремонт оборудования	<p>Примеры заданий к аудиторной контрольной работе №1</p> <p>Вариант №1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Определите степень опасности поражения человека при прикосновении к фазному проводу трехфазной электрической сети напряжением 10 кВ с изолированной нейтралью. Рассмотреть случай исправной изоляции фазных проводов.</li> <li>2) Приведите методику расчета напряжения на емкости методом подкастельной.</li> </ol> <p>Вариант №2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Определите степень опасности поражения человека при прикосновении к фазному проводу трехфазной электрической сети напряжением 10 кВ с изолированной нейтралью. Рассмотреть два случая замыкания одного из фазных проводов на землю: <ul style="list-style-type: none"> <li>- человек дотронулся до исправного провода</li> <li>- человек дотронулся до поврежденного провода.</li> </ul> </li> <li>2) Приведите методику определения показателя грозоупорности подстанции.</li> </ol> <p>Вариант №3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Определите степень опасности поражения человека при прикосновении к фазному проводу трехфазной электрической сети напряжением 10 кВ с глухозаземленной нейтралью. Рассмотреть случай исправной изоляции фазных проводов.</li> <li>2) Приведите методику расчета длины защитного подхода к подстанции.</li> </ol> <p>Вариант №4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Определите степень опасности поражения человека при прикосновении к фазному проводу трехфазной электрической сети напряжением 10 кВ с глухозаземленной нейтралью. Рассмотреть два случая замыкания одного из фазных проводов на землю: <ul style="list-style-type: none"> <li>- человек дотронулся до исправного провода</li> <li>- человек дотронулся до поврежденного провода.</li> </ul> </li> <li>2) Приведите методику расчета напряжения на изоляции ЛЭП при прямом ударе молнии в опору с тросом.</li> </ol>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	<p>особенности энергосистемы и общие принципы управления энергосистемой.</p> <p>способы проверки положения выключателя.</p> <p>режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов.</p> <p>нормальный, оптимальный, послеаварийный, утяжеленный, аварийный, ремонтный режимы.</p> <p>принципы действия релейной защиты и устройства резервирования при отказе выключателей в основной сети.</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <p>Особенности энергосистемы. Общие принципы управления энергосистемой.</p> <p>Порядок переключений.</p> <p>Оперативное состояние оборудования.</p> <p>Категории управления оборудованием.</p> <p>Распоряжения о переключениях. Бланк переключений.</p> <p>Информация об окончании переключений.</p> <p>Общая характеристика коммутационных аппаратов.</p> <p>Особенности гашения дуги в выключателях.</p> <p>Отключение индуктивного тока.</p> <p>Особенности использования для отключения разъединителей.</p> <p>Операции с выключателями.</p> <p>Проверка положения выключателя.</p> <p>Снятие оперативного тока с привода выключателя.</p> <p>Замыкания на землю в цепи оперативного тока.</p> <p>Операции с разъединителями и отделителями.</p> <p>Особенности использования разъединителей в нейтралях трансформаторов.</p> <p>Включение и отключение воздушных или кабельных спаренных линий.</p> <p>Включение или отключение трехобмоточного силового трансформатора.</p>	Оперативно-диспетчерское управление в электрических сетях
Уметь	<p>определять оперативное состояние оборудования.</p> <p>выполнять операции с выключателями.</p> <p>формулировать порядок включения</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>После заполнения параметров элементов включить все выключатели на схеме и рассчитать установившийся режим. Оценить уровни напряжений на шинах. При необходимости с помощью РПН трансформаторов скорректировать их.</p> <p>Отключить генератор Г2, установить точку трехфазного КЗ на шины U5 и запустить расчет переходного режима при различных временах отключения. Далее повторить расчеты для КЗ на других шинах. Полное время расчета режима принять равным 4 с. Показатели зафиксировать на момент окончания расчета. В графе «Устойчивость» отметить сохранение или нарушение динамической устойчивости знаками «+» и «-» соответственно.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>синхронного генератора в сеть и отключения его от сети.  определять возможную перегрузку электропередачи.  анализировать режимы, требующие применения автоматического повторного включения и включения резерва.</p>		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	<p>навыками определения категории управления оборудованием.</p> <p>выполнять операции с выключателями.</p> <p>разработки порядка включения в сеть синхронного компенсатора и отключения его от сети.</p> <p>разработки мероприятий при понижении или повышении напряжения или частоты в сети.</p> <p>определения правильности работы противоаварийной автоматики.</p>	<p>Перечень практических занятий:</p> <p>Практическое занятие №1 «" Исследование потокораспределения при производстве переключений в схеме РУ с двумя системами шин и обходной с шиносоединительным и обходным выключателем»</p> <p>Практическое занятие №2 «"Исследование потокораспределения при производстве переключений в схеме РУ с двумя системами шин и обходной с двумя шиносоединительными и двумя обходными выключателями»</p> <p>Практическое занятие № 3 "Гашение поля синхронного генератора"</p> <p>Практическое занятие № 4 " Исследование потокораспределения при производстве переключений в схеме РУ "трансформатор-шины с полуторным присоединением линий".</p>	
Знать	<p>Виды оперативных переключений. Порядок производства оперативных переключений. Технические средства производства оперативных переключений. Правила техники безопасности при производстве</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оперативное состояние оборудования.</li> <li>2. Категории управления оборудованием.</li> <li>3. Классификация оперативных переключений.</li> <li>4. Оперативно-техническая документация.</li> <li>5. Организация осмотров в электроустановках.</li> <li>6. Оперативные переговоры и ведение оперативного журнала.</li> <li>7. Бланки и программы переключений.</li> <li>8. Техника выполнения операций с выключателями.</li> <li>9. Техника выполнения операций с разъединителями и отделителями.</li> <li>10. Оперативные блокировки и действия с ними.</li> <li>11. Действия персонала при выводе в ремонт системы сборных шин.</li> </ol>	Оперативные переключения

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	оперативных переключений.	12. Обязанности оперативного персонала при действиях с устройствами релейной защиты и автоматики.	
Уметь	Выполнять оперативные переключения в схемах распределительных устройств при выводе оборудования в ремонт и вводе его в работу после ремонта, в нормальных и в аварийных ситуациях.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Последовательность выполнения операций при включении и отключении линий и трансформаторов.</li> <li>2. Последовательность выполнения операций при включении и отключении синхронных генераторов.</li> <li>3. Последовательность операций при отключении и включении электрических цепей на подстанциях, выполненным по упрощенным схемам.</li> <li>4. Перевод присоединений с одной системы шин на другую.</li> </ol>	
Владеть	Навыками производства оперативных переключений в схемах электроустановок, находящихся в оперативном управлении или в оперативном ведении диспетчера.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнить оперативные переключения в программном тренажере МОДУС для случая аварийного отключения ВЛ 110 кВ в РУ с двойной рабочей и обходной системами шин.</li> <li>2. Выполнить оперативные переключения в программном тренажере МОДУС для случая аварийного отключения автотрансформатора на подстанции 220/110/10 кВ.</li> <li>3. Выполнить оперативные переключения в программном тренажере МОДУС для случая вывода в ремонт одного из кабелей спаренного фидера в кабельных городских сетях 10 кВ.</li> <li>4. Выполнить оперативные переключения в программном тренажере МОДУС для случая ввода в работу после ремонта одного из кабелей спаренного фидера в кабельных городских сетях 10 кВ.</li> <li>5. Выполнить оперативные переключения в программном тренажере МОДУС для случая вывода в ремонт ВЛ 110 кВ связи электростанции с системной подстанцией.</li> </ol>	
Знать	Технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	<p>Материалы, применяемые в пещестроении</p> <p>Основы теплового и электрического расчета электропечей сопротивления.</p> <p>Глубина проникновения электромагнитной волны и выделение электромагнитной энергии, в зависимости от глубины, в плоском металлическом теле.</p> <p>Структура тепловых потерь ДСП. Понятие о КПД печи.</p> <p>Осцилляторы: назначение, принципиальная схема, описание работы.</p> <p>Устройство и схемы соединения преобразовательных подстанций для электролизных установок, устройство выпрямителей.</p> <p>Механическая обработка ультразвуком твердых и хрупких материалов.</p>	Электротехнологическое установк

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Электрофизические основы электрохимической обработки металлов.  Очистка деталей с помощью ультразвука, ультразвуковая сварка, ультразвуковая пайка и лужение.  Расположение светильников. Схемы замещения светильников. Характеристика светильников. Групповые сети.  Основные требования к схемам электроснабжения. Выбор схем и напряжений электрических сетей.  Тепловой баланс, пути экономии электроэнергии, рациональная эксплуатация электропечей сопротивления..  Выбор частоты тока индукционных тигельных печей и схемы подключения их к источнику.  Способы регулирования мощности дуг, основные механизмы печей.  Характеристика дуги.  Область применения электрохимической обработки, примеры технологических операций.  Применение ультразвука для интенсификации технологических процессов.</p>	
Уметь	<p>Пользоваться техническими средствами для измерения и контроля основных параметров технологического процесса</p>	<p>Решить задачи :</p> <p>Виды индукционных тигельных печей, область их применения.</p> <p>Задача № 1</p> <p>Определить ток индуктора ИКП</p> <p>Исходные данные:  полезная емкость печи – 0,75 т.;  расплавляемый металл – латунь;  КПД печи – 0,8;  время плавки – 0,55 часа;  коэффициент мощности печи – 0,73;  напряжение питающей сети – 380 В.</p> <p>Характеристики металла:  скрытая теплота плавления – 35,5 ккал/кг;  удельная теплоемкость при температуре плавления – 0,1124 ккал/(кг·град);  удельная теплоемкость при температуре перегрева – 0,116 ккал/(кг·град); удельное сопротивление в жидком состоянии - 40·10<sup>-8</sup> Ом·м;  теплосодержание при температуре разливки - 645·10<sup>3</sup> Дж/кг.</p> <p>Задача № 2</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Определить ток в жидком металле в канале печи и радиальный размер канала.</p> <p>Исходные данные:  полная емкость печи – 1,00 т.;  расплавляемый металл – латунь;  КПД печи – 0,82;  время плавки – 0,55 часа;  коэффициент мощности печи – 0,75;  напряжение питающей сети – 380 В.  число витков индуктора - 45</p> <p>Характеристики металла:  скрытая теплота плавления – 35,5 ккал/кг;  удельная теплоемкость при температуре плавления – 0,1124 ккал/(кг·град);  удельная теплоемкость при температуре перегрева – 0,116 ккал/(кг·град); удельное сопротивление в жидком состоянии - 40·10<sup>-8</sup> Ом·м ;  температура плавления – 905 оС ;  температура перегрева – 1070 оС</p> <p>Схема электроснабжения ДСП, РТП, основное электрооборудование и его особенности.  Коронный разряд в газах. Аэрозоли в электростатическом поле высокой напряженности.  Электрошлаковая сварка.  Установка прямого электронагрева.  Уметь определять дефекты с помощью ультразвуковых дефектоскопов.</p>	
Владеть	Навыками использования технических средств для измерения и контроля за параметрами технологическо-	<p>Требования в нагревательным элементам.  Способами регулирования температуры в электропечах сопротивления, регуляторы мощности.  Конструктивные особенности индукционных канальных печей, область применения.  Каковы особенности потребления электроэнергии индукционными печами установками.  Каковы особенности печных трансформатором отличающие их от трансформаторов общего назначения.  Способами определения дефектов.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	го процесса , в котором участвуют различные электро-технологические установки.		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные технические средства</li> <li>– область их применения и способы их применения</li> </ul>	<p>Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и структура подстанции.</li> <li>2. Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системы.</li> <li>3. Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет.</li> <li>4. Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков.</li> <li>5. Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции.</li> <li>6. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции.</li> <li>7. Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ.</li> <li>8. Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах подстанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет.</li> <li>9. Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (авто)трансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО.</li> <li>10. Система распределения оперативного тока: род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников.</li> <li>11. Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции.</li> <li>12. Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, установка, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</li> <li>13. Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части подстанции.</li> </ol>	Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>14. Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</p> <p>15. Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</p> <p>16. Освещение территории подстанции: рабочее и аварийное освещение открытой и закрытой части, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</p> <p>17. Экономические показатели структурного подразделения, в состав которого входит подстанция: штатное расписание электрослужбы, график ремонтов электрооборудования, смета капитальных затрат на сооружение подстанции.</p> <p>18. Учет расхода электрической энергии: расход электрической энергии на собственные нужды, точки коммерческого и технического учета электрической энергии, стоимость электрической энергии, типы электрических счетчиков и электроизмерительных приборов, типы трансформаторов тока и напряжения, их класс точности.</p> <p>19. Охрана труда и техника безопасности: категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности, опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала.</p>	
Уметь	<p>– определять необходимые средства и схемы их включения</p> <p>– применять меры безопасности при работе</p>	<p>Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и структура подстанции.</li> <li>2. Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системе.</li> <li>3. Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет.</li> <li>4. Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков.</li> <li>5. Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции.</li> <li>6. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции.</li> <li>7. Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ.</li> <li>8. Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах подстанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет.</li> <li>9. Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (авто)трансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО.</li> </ol>	

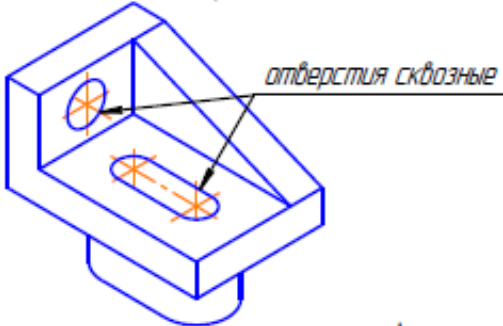
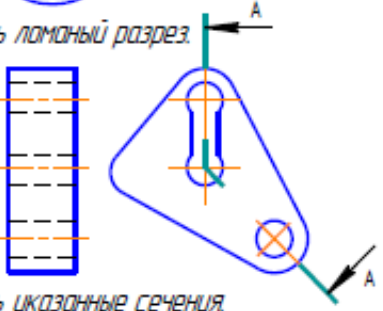
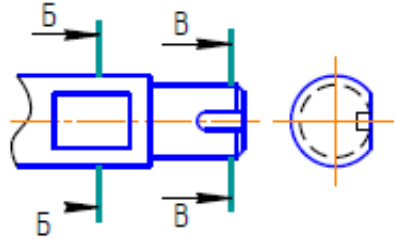


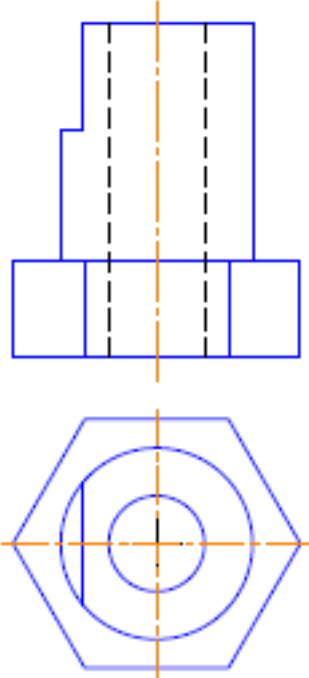
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>10. Система распределения оперативного тока: род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников.</p> <p>11. Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции.</p> <p>12. Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</p> <p>13. Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части подстанции.</p> <p>14. Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</p> <p>15. Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</p> <p>16. Освещение территории подстанции: рабочее и аварийное освещение открытой и закрытой части, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</p> <p>17. Экономические показатели структурного подразделения, в состав которого входит подстанция: штатное расписание электрослужбы, график ремонтов электрооборудования, смета капитальных затрат на сооружение подстанции.</p> <p>18. Учет расхода электрической энергии: расход электрической энергии на собственные нужды, точки коммерческого и технического учета электрической энергии, стоимость электрической энергии, типы электрических счетчиков и электроизмерительных приборов, типы трансформаторов тока и напряжения, их класс точности.</p> <p>19. Охрана труда и техника безопасности: категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности, опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала.</p>	
Владеть	<p>– методикой определения необходимых средств и их применения</p> <p>– методикой проведения безопасных работ</p>	<p>Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и структура подстанции.</li> <li>2. Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системе.</li> <li>3. Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет.</li> <li>4. Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков.</li> <li>5. Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции.</li> <li>6. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов под-</li> </ol>	

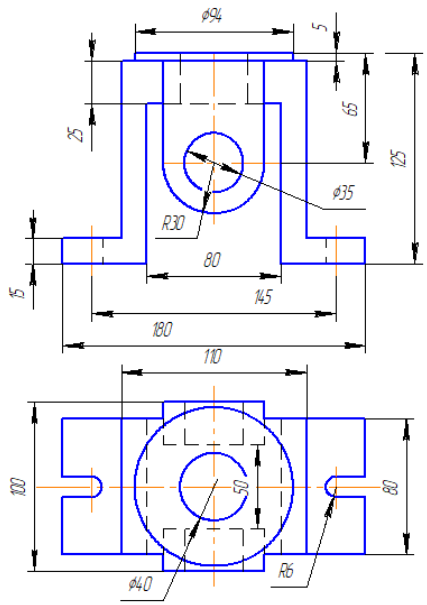
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>станции.</p> <p>7. Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ.</p> <p>8. Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах подстанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет.</p> <p>9. Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (авто)трансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО.</p> <p>10. Система распределения оперативного тока: род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников.</p> <p>11. Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции.</p> <p>12. Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</p> <p>13. Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части подстанции.</p> <p>14. Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</p> <p>15. Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</p> <p>16. Освещение территории подстанции: рабочее и аварийное освещение открытой и закрытой части, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</p> <p>17. Экономические показатели структурного подразделения, в состав которого входит подстанция: штатное расписание электрослужбы, график ремонтов электрооборудования, смета капитальных затрат на сооружение подстанции.</p> <p>18. Учет расхода электрической энергии: расход электрической энергии на собственные нужды, точки коммерческого и технического учета электрической энергии, стоимость электрической энергии, типы электрических счетчиков и электроизмерительных приборов, типы трансформаторов тока и напряжения, их класс точности.</p> <p>19. Охрана труда и техника безопасности: категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности, опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала.</p>	
ПК-9 - способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию			
Знать	Теорию построения и редактирования	Вопросы к экзамену:	Начертательная

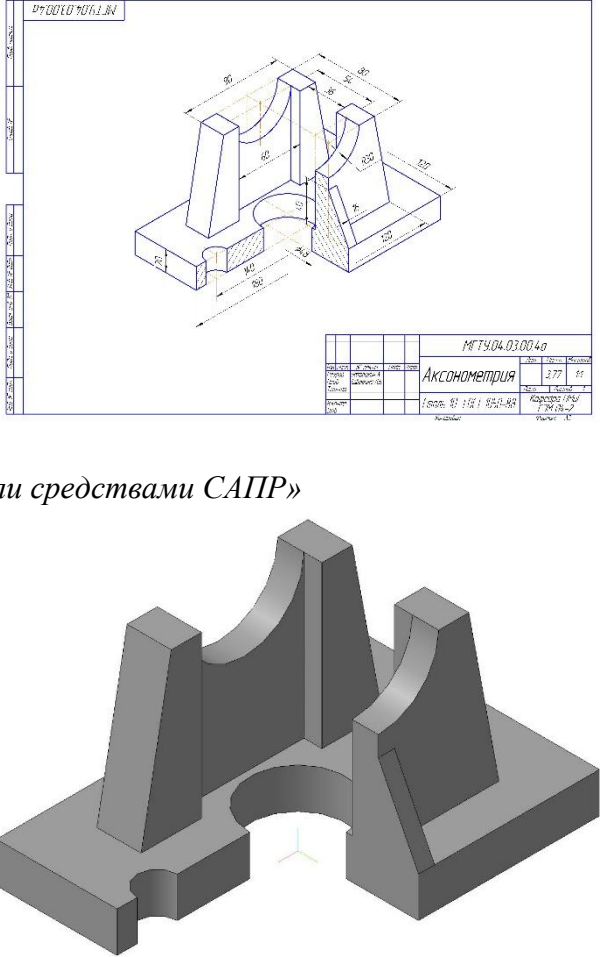
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>технического чертежа, в том числе в системах компьютерной графики. Основные определения и понятия начертательной геометрии, компьютерной графики и технического черчения. Способы построения изображений пространственных форм на плоскости и способы решения задач, относящихся к этим формам: метрических и позиционных любой степени сложности с использованием графических редакторов</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды проецирования.</li> <li>2. Комплексный чертеж. Закономерности комплексного чертежа.</li> <li>3. Изображение на комплексном чертеже прямых общего и частного положений.</li> <li>4. Изображение на комплексном чертеже плоскостей общего и частного положений.</li> <li>5. Прямая и точка, лежащие в плоскости.</li> <li>6. Аксонометрические проекции. Классификация. Коэффициенты искажения. Привести примеры построения плоской фигуры в плоскостях <math>X'O'Y'</math> и <math>Z'O'Y'</math> в косоугольной фронтальной диметрии.</li> <li>7. Аксонометрические проекции. Классификация. Коэффициенты искажения. Привести примеры построения плоской фигуры в плоскостях <math>X'O'Y'</math> и <math>X'O'Z'</math> в прямоугольной изометрии.</li> <li>8. Аксонометрические проекции. Классификация. Построение аксонометрической проекции окружности в плоскости <math>X'O'Y'</math> и <math>X'O'Z'</math> в прямоугольной изометрии.</li> <li>9. Поверхность. Образование. Задание поверхности очерками. Построение точек и линий на поверхности вращения. Привести примеры.</li> <li>10. Сечение цилиндра проецирующей плоскостью. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример.</li> <li>11. Сечение сферы плоскостями уровня. Привести примеры.</li> <li>12. Сечение сферы проецирующей плоскостью. Определение натуральной величины сечения. Привести пример.</li> <li>13. Конические сечения. Построение сечения конуса по эллипсу. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример.</li> <li>14. Конические сечения. Построение сечения конуса по параболе. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример.</li> <li>15. Конические сечения. Построение сечения конуса по гиперболе. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример.</li> <li>16. Сечение многогранника плоскостью. Привести пример сечения пирамиды и прямой призмы проецирующей плоскостью.</li> <li>17. Сечение многогранника плоскостью. Построение натуральной величины сечения. Привести пример.</li> <li>18. Построение линии пересечения двух поверхностей, если одна из них-проецирующий цилиндр.</li> </ol>	<p>геометрия и компьютерная графика</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Привести пример.</p> <p>19. Построение линии пересечения поверхностей методом секущих плоскостей. Привести пример.</p> <p>20. Метод замены плоскостей проекций. Привести пример преобразования прямой общего положения в прямую уровня и проецирующей плоскости в плоскость уровня.</p> <p>21. Метод вращения. Привести пример преобразования прямой общего положения в прямую уровня и проецирующей плоскости в плоскость уровня.</p> <p>22. ГОСТ 2.305 – 68. Виды. Разрезы. Сечения.</p> <p>23. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды.</p> <p>Твердотельное моделирование. Создание ассоциативного чертежа.</p>	
Уметь	Создавать конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов: рабочие чертежи деталей, сборочные чертежи, спецификации, чертежи электрических схем средствами двумерной и трехмерной графики. Пользоваться учебной и справочной лите-	<p><i>Контрольные работы 1 семестра:</i> письменная контрольная работа по проекционному черчению «ГОСТ 2.305», устная контрольная работа по проекционному черчению «ГОСТ 2.305», контрольная работа «Аксонметрические проекции», контрольная работа «Тело с вырезом».</p> <p><i>Графические работы 1 семестра:</i> «Эскизы моделей», «Проекционное черчение. Построение по двум изображениям детали третьего. Выполнение разрезов, нанесение размеров (задания К и Т)», «Аксонметрия», «Тело с вырезом», «Пересечение поверхностей».</p> <p><i>Графические работы, выполняемые на ПК в 1 семестре:</i> «Построение сопряжений плоского контура», «Проекционное черчение. Построение по двум изображениям детали третьего. Выполнение разрезов, нанесение размеров (задание Т)», «Моделирование поверхностей. Создание ассоциативного чертежа. Взаимное пересечение поверхностей».</p> <p><i>Графические работы, выполняемые на ПК в 2 семестре:</i> «Резьбовые соединения», «Чертежи типовых деталей. Рабочий чертеж гайки накидной», «Моделирование поверхностей. Создание ассоциативного чертежа. Выполнение чертежа вала», «Выполнение спецификации к сборочному чертежу», «Схема электрическая принципиальная».</p> <p style="text-align: center;"><b>Примерные аудиторные контрольные работы:</b></p> <p style="text-align: center;">– АКР 1. Единая система конструкторской документации (ЕСКД ГОСТ 2.305-2008).</p>	

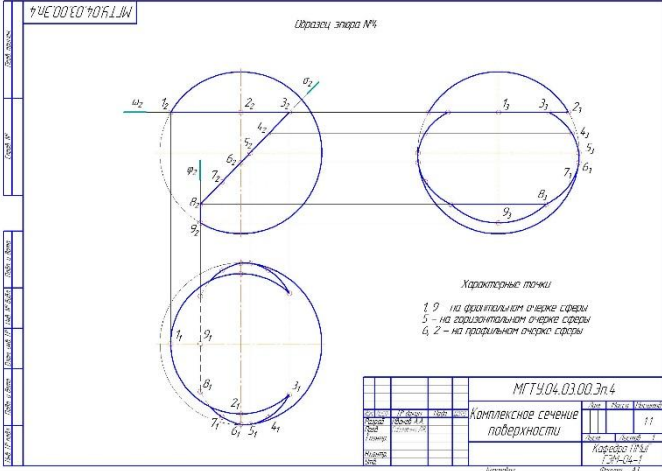
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>ратурой, измерительными инструментами. Решать позиционные и метрические задачи любой степени сложности с использованием графических редакторов.</p> <p>Применять современные средства выполнения и редактирования изображений, чертежей и подготовки конструкторско – технологической документации.</p>	<p>1. По наглядному изображению построить комплексный чертеж детали.</p>  <p>2. Построить ломаный разрез.</p>  <p>3. Построить указанные сечения.</p> 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p data-bbox="517 376 1827 443">АКР 2. Аксонометрические проекции. На основе комплексного чертежа построить прямоугольную изометрию с вырезом четверти. Проставить габаритные размеры.</p> 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	<p>Методами построения изображений пространственных форм на плоскости в том числе и помощью компьютерной графики. Основными методами решения позиционных и метрических задач любой степени сложности с использованием графических редакторов. Навыками выполнения технических чертежей вручную и современными программными средствами</p>	<p>Примерные практические задания по дисциплине:</p> <p>1. По заданным видам выполнить комплексный чертеж детали в соответствии с требованиями ЕСКД</p>  <p>2. Построение прямоугольной изометрии с вырезом четверти.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																			
	вами выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско – технологической документации	<p style="text-align: center;"><i>3. Создание трехмерной модели средствами САПР»</i></p>  <p>The technical drawing includes a table with the following data:</p> <table border="1" data-bbox="1256 715 1525 799"> <tr> <td colspan="2">№ТУ04.03.00.40</td> <td>№:</td> <td>№:</td> <td>№:</td> </tr> <tr> <td>Исполн:</td> <td>Аксенова И.А.</td> <td>Дата:</td> <td>2.77</td> <td>Масштаб:</td> </tr> <tr> <td>Провер:</td> <td></td> <td>№:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Утверд:</td> <td></td> <td>№:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Исполн:</td> <td></td> <td>№:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Провер:</td> <td></td> <td>№:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Утверд:</td> <td></td> <td>№:</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	№ТУ04.03.00.40		№:	№:	№:	Исполн:	Аксенова И.А.	Дата:	2.77	Масштаб:	Провер:		№:			Утверд:		№:			Исполн:		№:			Провер:		№:			Утверд:		№:			
№ТУ04.03.00.40		№:	№:	№:																																		
Исполн:	Аксенова И.А.	Дата:	2.77	Масштаб:																																		
Провер:		№:																																				
Утверд:		№:																																				
Исполн:		№:																																				
Провер:		№:																																				
Утверд:		№:																																				



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>4. Сечение поверхности плоскостью.</p> 	
Знать	<p>общую характеристику коммутационных аппаратов. Особенности гашения дуги в выключателях. виды блокировок. особенности перевода линии на питание с другой секции шин при наличии замкнутой реакторной связи между секциями. последствия нару-</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:          Защита нейтрали в сети с эффективно заземленной нейтралью.          Блокировки.          Включение и отключение синхронных генераторов и компенсаторов.          Автоматическое гашение поля.          Перевод линии на питание с другой секции шин при наличии замкнутой реакторной связи между секциями.          Переключения в схеме РУ с двумя выключателями на цепь.          Вывод в ремонт выключателя отключением его разъединителей в схеме с двумя выключателями на цепь.          Нормальный, оптимальный, послеаварийный, утяжеленный, аварийный, ремонтный режимы.          Внезапное понижение частоты.          Перегрузка электропередачи.          Понижение напряжения ниже допустимого.          Повышение частоты и напряжения выше допустимых значений.          Нарушение режима из-за неотключившегося КЗ или асинхронного хода в энергосистеме.          Аварийное разделение энергосистемы на несинхронно работающие части.</p>	<p>Оперативно-диспетчерское управление в электрических сетях</p>

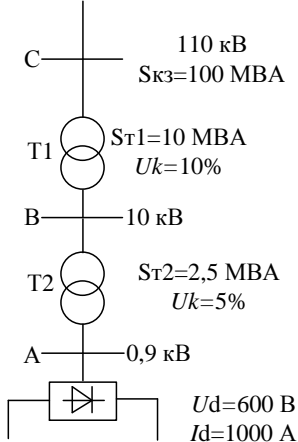
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	шения режима из-за неотключившегося КЗ или асинхронного хода в энергосистеме.	<p>Восстановление в работе генерирующих мощностей и нагрузок.  Релейная защита и устройства резервирования при отказе выключателей в основной сети.  Автоматическое повторное включение и включение резерва.  Противоаварийная автоматика.</p>	
Уметь	<p>формулировать особенности отключение индуктивного тока.  определять порядок включения и отключения воздушных или кабельных спаренных линий.  выполнять переключения в схеме РУ с двумя выключателями на цепь.  прогнозировать аварийное разделение энергосистемы на несинхронно работающие части.</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:  После заполнения параметров элементов включить все выключатели на схеме и рассчитать установившийся режим. Оценить уровни напряжений на шинах. При необходимости с помощью РПН трансформаторов скорректировать их.  Отключить генератор Г2, установить точку трехфазного КЗ на шины U5 и запустить расчет переходного режима при различных временах отключения. Далее повторить расчеты для КЗ на других шинах. Полное время расчета режима принять равным 4 с. Показатели зафиксировать на момент окончания расчета. В графе «Устойчивость» отметить сохранение или нарушение динамической устойчивости знаками «+» и «-» соответственно.</p>	

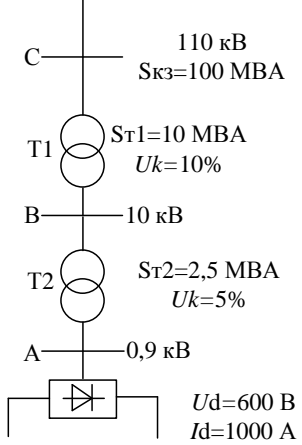
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	<p>навыками производства основных переключений.</p> <p>навыками разработки порядка включения или отключения трехобмоточного силового трансформатора.</p> <p>навыками составления бланков при выводе в ремонт выключателя в схеме с двумя выключателями на цепь.</p> <p>разработки мероприятий при восстановлении полностью погашенной энергосистемы.</p>	<p>Перечень практических занятий:</p> <p>Практическое занятие №1 «" Исследование потокораспределения при производстве переключений в схеме РУ с двумя системами шин и обходной с шиносоединительным и обходным выключателем»</p> <p>Практическое занятие №2 «"Исследование потокораспределения при производстве переключений в схеме РУ с двумя системами шин и обходной с двумя шиносоединительными и двумя обходными выключателями»</p> <p>Практическое занятие № 3 "Гашение поля синхронного генератора"</p> <p>Практическое занятие № 4 " Исследование потокораспределения при производстве переключений в схеме РУ "трансформатор-шины с полуторным присоединением линий".</p>	
Знать	<p>Правила составления, использования, учета и хранения обычных и типовых бланков переключений; программ переключений.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изменения в схеме дифференциальной защиты шин с фиксированным распределением присоединений при производстве переключений.</li> <li>2. Взаимосвязь переключений и режима нейтралей трансформаторов в сетях с большими токами замыкания на землю.</li> <li>3. Участие оперативного персонала в ремонтных работах.</li> <li>4. Оценка аварийной ситуации и действия персонала.</li> <li>5. Самостоятельные действия оперативного персонала.</li> <li>6. Действия персонала при авариях в схемах собственных нужд электрических станций.</li> <li>7. Действия персонала при автоматическом отключении воздушных и кабельных линий.</li> <li>8. Действия персонала при автоматическом отключении трансформаторов.</li> <li>9. Действия персонала при автоматическом отключении сборных шин.</li> <li>10. Требования к оперативным схемам электрических соединений.</li> </ol>	Оперативные переключения

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Пропускная способность линий электропередачи и сечений электрической сети.</li> <li>12. Схемы соединений и оценка их оперативных свойств.</li> <li>13. Схемные способы ограничения токов короткого замыкания.</li> <li>14. Управление настройкой релейной защиты и противоаварийной автоматики.</li> <li>15. Управление режимом нейтрали трансформаторов.</li> <li>16. Оперативная организация проведения испытаний оборудования и управление ими.</li> <li>17. Средства отображения информации диспетчерского пункта.</li> <li>18. Структура системы телемеханики.</li> <li>19. Информационные сигналы в телемеханике.</li> <li>20. Способы разделения сигналов в устройствах телемеханики.</li> <li>21. Аналоговые и дискретные системы телеизмерения.</li> </ol>	
Уметь	Составлять бланки переключений с учетом операций в цепях вторичной коммутации.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составить бланк переключений для перевода присоединений с одной системы шин на другую без шинно-соединительного выключателя в РУ, где часть присоединений имеет по два выключателя на цепь.</li> <li>2. Составить бланк переключений для перевода линии на питание с другой секции шин при наличии замкнутой реакторной связи между секциями.</li> <li>3. Составить бланки переключений для вывода в ремонт выключателя и вводе его в работу после ремонта в схеме с двумя системами сборных шин.</li> <li>4. Составить бланки переключений для вывода в ремонт выключателя и ввода его в работу после ремонта в кольцевых и мостиковых схемах.</li> <li>5. Составить бланк переключений, проводимых в целях предотвращения угрозы повреждения выключателя воздушной линии в схеме с двумя системами сборных шин без обходной.</li> </ol>	
Владеть	Навыками составления бланков переключений на основе имеющейся оперативной схемы электроустановки, оборудованной действующей оперативной блокировкой.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработать типовой бланк переключений для вывода в ремонт силового трансформатора 40000 кВА 110/10 кВ на двухтрансформаторной подстанции. РУ 110 кВ собрано по схеме мостика с выключателями в цепях линий. РУ 10 кВ собрано по схеме «две одиночных секционированных системы шин».</li> <li>2. Разработать типовой бланк переключений для вывода в ремонт секции одной из систем шин на подстанции 220/10 кВ с двойной рабочей секционированной и обходной системами шин на стороне 220 кВ.</li> <li>3. Разработать типовой бланк переключений для вывода в ремонт выключателя ВЛ 110 кВ на подстанции 110/6 кВ с использованием ремонтной перемычки. РУ 110 кВ имеет схему «двойная рабочая система шин без обходной».</li> <li>4. Разработать типовой бланк переключений для ввода в работу после ремонта открытого шинного моста 10 кВ на подстанции 35/10 кВ с двумя трансформаторами по 16000 кВА. Шинный мост выполнен жесткой оши-</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>новкой. РУ 10 кВ выполнено ячейками КРУ серии КРУ СЭЩ 70 по схеме с одинарной секционированной системой шин. РУ 35 кВ выполнено по такой же схеме.</p> <p>5. Разработать типовой бланк переключений для вывода в ремонт верхнего разъема компакт-ячейки ОРУ 220 кВ производства АО «ЗЭТО» с выкатным элементом на базе элегазового выключателя. Подстанция двухтрансформаторная, РУ 220 кВ выполнено по схеме с одиночной секционированной и обходной системами шин, с жесткой ошиновкой.</p>	
Знать:	<p>- методы начертательной геометрии и инженерной графики;</p> <p>- государственные стандарты, применяемые при графическом изображении принципиальных электрических схем, функциональных и структурных схем;</p> <p>- существующие отечественные и зарубежные стандарты в области управления качеством.</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <p>Влияние колебаний напряжения на работу электрооборудования.</p> <p>Показатели качества электроэнергии и их нормирование.</p> <p>Причины отклонения частоты в системе электроснабжения.</p> <p>Схемные способы снижения колебаний напряжения.</p> <p>Влияние отклонений частоты на работу электрооборудования.</p> <p>Колебания частоты в системах электроснабжения.</p> <p>Способы снижения отклонений частоты.</p> <p>Режимы работы систем электроснабжения с дуговыми сталеплавильными печами.</p> <p>Причины отклонений напряжения в системе электроснабжения.</p> <p>Режимы работы систем электроснабжения с прокатными станами.</p> <p>Влияние отклонений напряжения на работу электрооборудования.</p> <p>Экономический ущерб от пониженного качества электроэнергии.</p> <p>Способы снижения отклонений напряжения.</p> <p>Определение эквивалентных колебаний напряжения при работе прокатного стана с тиристорным приводом постоянного тока.</p> <p>Режимы работы систем электроснабжения с несимметричной нагрузкой.</p> <p>Узкополосные фильтры. Оценка эффективности фильтрации.</p> <p>Причины несимметрии напряжений в системе электроснабжения.</p> <p>Широкополосные фильтры.</p> <p>Влияние несимметрии напряжений на работу электрооборудования.</p> <p>Схемы и принцип действия установок прямой компенсации.</p> <p>Способы снижения несимметрии напряжений.</p> <p>Схемы и принцип действия установок косвенной компенсации.</p> <p>Работа конденсаторных установок в системах электроснабжения с ухудшенным качеством электроэнергии.</p> <p>Применение быстродействующих синхронных компенсаторов.</p>	Управление качеством электрической энергии

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Режимы работы систем электроснабжения с нелинейной нагрузкой.  Причины несинусоидальности токов и напряжений в системах электроснабжения.  Влияние высших гармоник на работу электрооборудования.  Схемные способы снижения уровня высших гармоник.  Причины колебаний напряжения в системе электроснабжения.</p>	
<p>Уметь:</p>	<p>- осуществлять эскизное проектирование отдельных узлов электроэнергетического и электротехнического оборудования, графически отображать принципиальные электрические, функциональные и структурные схемы;  - использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности;  - анализировать информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по управлению качеством электрической энергии.</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:  Рассчитать коэффициент искажения напряжения по формуле Иванова В.С. в точках А, В, С при заданных на схеме параметрах. Рассчитать отклонения и колебания напряжения.</p>  <p>Рассчитать коэффициент искажения напряжения по формуле Иванова В.С. в точках А, В, С при заданных на схеме параметрах. Рассчитать отклонения и колебания напряжения.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
			
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологией в области управления качеством;</li> <li>- навыками работы с нормативно-технической документацией;</li> <li>- навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для графического отображения принципиальных электрических, функциональных и структурных схем.</li> </ul>	<p>Перечень расчетно-графических работ:</p> <p>РГР №1 «Расчет несинусоидальности и выбор фильтров высших гармоник в СЭС с тиристорным преобразователем»</p> <p>РГР №2 «Расчет искажений напряжения при выборе ДСП»</p> <p>РГР №3 «Расчет напряженности электрического поля от воздушных линий»</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
нать	<p>Общий порядок составления и оформления типовой технической документации</p> <p>Знать требования, предъявляемые к оформлению типовой технической документации</p> <p>Стандарты на оформление и составление типовой технической документации</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашиных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</p> <p>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности. Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую</p>	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как использу-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>ются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	
<p>меть :</p>	<p>Самостоятельно оформить типовую техническую документацию</p> <p>Самостоятельно проработать полученные результаты и свести их в техническую отчетную документацию</p> <p>Самостоятельно проанализировать результаты экспериментов, корректно их оформить табличным и графическим способом</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</p> <p>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам сле-</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>дует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводни-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>ковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</p> <p>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</p> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	
ладе ть:	<p>Навыками оформления типовой технической документации</p> <p>Навыками проектирования систем электро-снабжения</p> <p>Навыками совершенствования профессиональных знаний при состав-</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>16. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</p> <p>17. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	лении типовой документации	<p>подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> <p>18. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>19. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>20. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изу-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>читать нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>21. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>22. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>23. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>24. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>25. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энер-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>госистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <p>26. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>27. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО),</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>вид оперативного тока.</p> <p>28. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>29. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>30. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	
Знать	СМК на оформление и составление типовой технической документации	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</li> <li>2. Основное технологическое оборудование.</li> <li>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</li> <li>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</li> <li>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</li> </ol>	Производственная – преддипломная практика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</p> <p>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</p> <p>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</p> <p>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</p> <p>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>12. Источники оперативного тока.</p> <p>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p> <p>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</p> <p>17. Система пожаротушения объекта практики.</p> <p>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</p>	
Уметь	Самостоятельно прорабатывать полученные результаты и сводить их в техническую отчетную документацию	<p>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</p> <p>2. Основное технологическое оборудование.</p> <p>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</p> <p>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</p> <p>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</p> <p>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</p> <p>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</p> <p>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</p> <p>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>12. Источники оперативного тока.</p> <p>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p> <p>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</p> <p>17. Система пожаротушения объекта практики.</p> <p>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</p>	
Владеть	Навыками проектирования систем электроснабжения	<p>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</p> <p>2. Основное технологическое оборудование.</p> <p>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</p> <p>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</p> <p>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</p> <p>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</p> <p>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</p> <p>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</p> <p>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной за-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>щиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</li> <li>12. Источники оперативного тока.</li> <li>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</li> <li>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</li> <li>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</li> <li>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</li> <li>17. Система пожаротушения объекта практики.</li> <li>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</li> </ol>	
ПК-10 - способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда			
Знать	<p>- механизм действия опасных и вредных факторов на организм человека; основные требования безопасности к организации рабочих мест</p> <p>-основные правила БЖД; методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы; нормативные документы по</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <p>Причины ошибок и нарушений человека в процессе труда</p> <p>Способы нормализации микроклимата производственных помещений</p> <p>Защита от теплового облучения</p> <p>Нормирование вредных веществ. Защита от вредных веществ</p> <p>Нормирование шума. Защита от шума</p> <p>Действие вибрации на организм человека. Защита от вибрации</p> <p>Защитное заземление. Защитное зануление. Защитное отключение</p> <p>Защита от ионизирующих излучений</p> <p>Защита от электромагнитных полей</p> <p>Огнетушащие вещества</p> <p>Установки пожаротушения</p> <p>Организация пожарной охраны на предприятии</p> <p>Молниезащита промышленных объектов</p> <p>Обучение работающих по безопасности труда</p>	Безопасность жизнедеятельности

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>обеспечению безопасности при организации рабочих мест</p> <p>-основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; методы обеспечения безопасности при организации рабочих мест</p>		
Уметь	<p>- подбирать средства индивидуальной защиты работников; идентифицировать опасные и вредные факторы при организации и осуществлении деятельности</p> <p>-контролировать выполнение требований по охране труда и технике безопасности в конкретной сфере деятельности; приме-</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите класс условий труда</li> <li>2. Определите относительную влажность воздуха</li> <li>2. Рассчитайте ТНС-индекс</li> <li>4. Оцените эффективность виброизоляции</li> <li>5. Оцените эффективность звукоизолирующего материала</li> <li>6. Рассчитайте суммарный уровень звукового давления нескольких источников шума</li> <li>7. Оцените эффективность теплозащитного экрана</li> <li>8. Рассчитайте коэффициент естественную освещенность рабочего места</li> <li>9. Определите характеристику зрительной работы при естественном освещении</li> <li>10. Рассчитайте искусственное освещение рабочего места</li> <li>11. Определите характеристику зрительной работы при искусственном освещении.</li> </ol>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																				
	<p>нять нормативные документы по обеспечению безопасности</p> <p>-распознавать эффективные способы защиты человека от неэффективных;</p> <p>оценивать уровень опасных и вредных факторов при организации и осуществлении деятельности</p>																						
Владеть	<p>-способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов в области охраны труда;</p> <p>-практическими навыками использования защитных мер; основными методами решения задач в условиях чрезвычайных ситуаций; навыками оценки условий труда на рабочих местах</p>	<p>Комплексные задания:</p> <p>В помещении размерами АхВхН работает несколько источников шума. Уровни звукового давления на рабочем месте представлены в табл... Требуется сравнить уровни звукового давления с допустимыми и разработать рекомендации по борьбе с шумом при помощи акустической обработки помещения. Таблица №</p> <p>Уровни звукового давления</p> <table border="1" data-bbox="539 1054 1585 1398"> <tr> <td>Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц</td> <td>31,5</td> <td>63</td> <td>125</td> <td>250</td> <td>500</td> <td>1000</td> <td>2000</td> <td>4000</td> <td>8000</td> </tr> <tr> <td>Уровни звукового давления на рабочем месте, дБ</td> <td>107</td> <td>96</td> <td>87</td> <td>82</td> <td>80</td> <td>78</td> <td>71</td> <td>72</td> <td>65</td> </tr> </table> <p>Указания к решению задачи</p> <p>По стандарту [3] определить допустимые уровни звукового давления Lq на постоянном рабочем месте при вы-</p>	Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Уровни звукового давления на рабочем месте, дБ	107	96	87	82	80	78	71	72	65	
Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000														
Уровни звукового давления на рабочем месте, дБ	107	96	87	82	80	78	71	72	65														

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>-методами применения современных средств защиты от опасностей и основными мерами по ликвидации их последствий; навыками применения нормативных документов по обеспечению безопасности -способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды; навыками применения методов обеспечения безопасности при организации рабочего места, навыками оказания первой помощи;</p>	<p>полнении высококвалифицированной работы в помещениях цехового управления.  Требуемое снижение шума в каждой октавной полосе, дБ  <math>L_{тр} = L_{окт} - L_q</math>  где <math>L_{окт}</math> – уровень звукового давления в октавных полосах частот, дБ;  <math>L_q</math> – допустимый уровень звукового давления, дБ.  Подобрать конструкцию облицовки, тип звукопоглощающего материала, коэффициент звукопоглощения в конструкции ам.  Определить площадь ограждения помещения <math>S_{огр}</math>, м2.  Рассчитать эквивалентную площадь звукопоглощения, м2, в каждой октавной полосе частот  <math>A1 = \sum a_m * S_{огр}</math>  Определить эквивалентную площадь звукопоглощения, м2, после акустической обработки помещения  <math>A = \sum a_m * S_{огр} + \sum a_{нк} * S_n</math>  где <math>\sum a_{нк} * S_n</math> – эквивалентная площадь звукопоглощения необлицованной поверхности ограждения помещения (окна, пол, оборудование), м2.  Ожидаемая величина снижения уровня звука в помещении в каждой октавной полосе, дБ [3,15,34,37-40].  <math>\Delta L_{ож} = 10 * \lg A2/A1</math></p>	
Знать	основные правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасно-	Перечень теоретических вопросов к зачёту: Объем ремонтных работ на силовых трансформаторах. Сушка трансформаторов. Определение направления вращения ротора электродвигателя. Определение рабочих характеристик АД.	Ремонт и обслуживание электрооборудо-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	сти и нормы охраны труда при производстве работ в электро-установках напряжением свыше 1000 В	<p>Проверка правильности маркировки выводов и полярности обмоток АД.  Разборка и сборка электродвигателей.  Центровка электрических машин с исполнительными механизмами.  Сушка изоляции электрических машин.  Методические рекомендации для подготовки к зачету</p> <p>Подготовка к промежуточной аттестации (зачету) по дисциплине заключается в самостоятельной детальной проработке лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Рекомендуется производить подготовку систематически, используя все время, предусмотренное учебным планом для самостоятельной работы.</p>	вания систем электроснабжения
Уметь	организовывать производство измерительных работ в электроустановках напряжением свыше 1000 В с соблюдением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	<p>Примерные вопросы для расчётного задания и практические задания к зачёту:</p> <p>Каковы объем и последовательность наладки магнитных пускателей?  Перечислите основные типы тепловых реле и требования, предъявляемые к ним.  В чем особенность настройки тепловых реле типов ТРП, ТРН и РТЛ?  Перечислите типы испытательных стендов, основные этапы проверки и регулирования тепловых реле (расцепителей) на них.  Напишите об устройстве встроенной температурной защиты (УВТЗ) и особенностях его наладки.  В чем заключается наладка средств автоматизации?  Объясните, чем статическая наладка отличается от динамической?  Что относят к объектам управления и в чем их различие?  Какие виды переходных процессов в системах автоматического регулирования наиболее распространены и чем они определяются?  Как выбрать параметры настройки регулирующего прибора по динамической характеристике объекта управления?  В чем заключается наладка двухпозиционных регуляторов?  Чем отличаются регуляторы непрерывного и импульсного действия?  В чем заключается наладка регуляторов непрерывного и импульсного действия? •  Как выполняют статическую наладку регуляторов?  Изложите методику динамической наладки системы автоматического регулирования по изменению регулирующего воздействия на объект управления.  Как выбирают образцовые приборы для проверки работоспособности контролируемых приборов?  Какие существуют виды поверок средств измерения?</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																	
		<p>Кто устанавливает сроки между проверками? Могут ли быть они изменены?            Как оформляют результаты проверок?            Что называют условной единицей эксплуатации?            Как определить, сколько потребуется электриков для электротехнической службы предприятия?            Как определить число инженерно-технических работников для электротехнической службы предприятия?            Каковы особенности организации эксплуатации электрических сетей?            Какие задачи решаются при эксплуатации электрохозяйства?            Каковы основные функции лица, ответственного за эксплуатацию электрохозяйства?            Назовите правила приемки электроустановок в эксплуатацию.            На каком основании делают вывод о пригодности или непригодности прибора к эксплуатации?            Какие требования предъявляют к кабельным линиям электропередачи?            Напишите об эксплуатации кабельных линий.            Как определяют максимальные токовые нагрузки?</p> <table border="1" data-bbox="719 849 1742 1431"> <thead> <tr> <th data-bbox="719 849 994 1431">Карта технологического и трудового процессов на монтаж</th> <th data-bbox="994 849 1140 1431">Вариант</th> <th data-bbox="1140 849 1742 1431">Наименование темы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="719 849 994 1431"></td> <td data-bbox="994 849 1140 900">1</td> <td data-bbox="1140 849 1742 900">Заземлителей</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 849 994 1431"></td> <td data-bbox="994 900 1140 951">2</td> <td data-bbox="1140 900 1742 951">Электрических машин напряжением до 1000 В</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 849 994 1431"></td> <td data-bbox="994 951 1140 1002">3</td> <td data-bbox="1140 951 1742 1002">Электрических машин напряжением выше 1000 В</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 849 994 1431"></td> <td data-bbox="994 1002 1140 1053">4</td> <td data-bbox="1140 1002 1742 1053">Малых электрических машин напряжением до 400 В</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 849 994 1431"></td> <td data-bbox="994 1053 1140 1104">5</td> <td data-bbox="1140 1053 1742 1104">Электрических машин мощностью более 1000 кВт</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 849 994 1431"></td> <td data-bbox="994 1104 1140 1155">6</td> <td data-bbox="1140 1104 1742 1155">Коммутационных аппаратов до 1 кВ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 849 994 1431"></td> <td data-bbox="994 1155 1140 1206">7</td> <td data-bbox="1140 1155 1742 1206">Выключателей высокого напряжения</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 849 994 1431"></td> <td data-bbox="994 1206 1140 1257">8</td> <td data-bbox="1140 1206 1742 1257">Коммутационных аппаратов выше 1 кВ (разъединители, короткозамыкатели, отделители)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 849 994 1431"></td> <td data-bbox="994 1257 1140 1308">9</td> <td data-bbox="1140 1257 1742 1308">Измерительных трансформаторов напряжения</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 849 994 1431"></td> <td data-bbox="994 1308 1140 1431">10</td> <td data-bbox="1140 1308 1742 1431">Синхронных генераторов</td> </tr> </tbody> </table>	Карта технологического и трудового процессов на монтаж	Вариант	Наименование темы		1	Заземлителей		2	Электрических машин напряжением до 1000 В		3	Электрических машин напряжением выше 1000 В		4	Малых электрических машин напряжением до 400 В		5	Электрических машин мощностью более 1000 кВт		6	Коммутационных аппаратов до 1 кВ		7	Выключателей высокого напряжения		8	Коммутационных аппаратов выше 1 кВ (разъединители, короткозамыкатели, отделители)		9	Измерительных трансформаторов напряжения		10	Синхронных генераторов	
Карта технологического и трудового процессов на монтаж	Вариант	Наименование темы																																		
	1	Заземлителей																																		
	2	Электрических машин напряжением до 1000 В																																		
	3	Электрических машин напряжением выше 1000 В																																		
	4	Малых электрических машин напряжением до 400 В																																		
	5	Электрических машин мощностью более 1000 кВт																																		
	6	Коммутационных аппаратов до 1 кВ																																		
	7	Выключателей высокого напряжения																																		
	8	Коммутационных аппаратов выше 1 кВ (разъединители, короткозамыкатели, отделители)																																		
	9	Измерительных трансформаторов напряжения																																		
	10	Синхронных генераторов																																		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	навыками использования личными средствами электробезопасности и производственной санитарии при работе с электроустановками	<p>Примеры заданий к аудиторной контрольной работе №2</p> <p>Вариант №1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Приведите основные этапы транспортировки и разгрузки силовых трансформаторов.</li> <li>2) Приведите методику разборки и сборки электродвигателей.</li> </ol> <p>Вариант №2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Приведите методику испытания и включения силового трансформатора в сеть.</li> <li>2) Приведите методику сушки обмоток электрических машин.</li> </ol> <p>Вариант №3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Опишите методику измерения тангенса угла диэлектрических потерь обмоток и вводов трансформатора.</li> <li>2) Приведите методику измерения вибрации электрических машин.</li> </ol> <p>Вариант №4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Опишите способы испытания обмоток повышенным напряжением.</li> <li>2) Приведите методику определения направления вращения электродвигателя.</li> </ol>	
Знать	основные правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда при производстве работ в электро-установках напряжением свыше 1000 В	<p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <p>Обходы и осмотры воздушных линий.</p> <p>Обслуживание и ремонт неизолированных и изолированных проводов, изоляторов, арматуры воздушных линий.</p> <p>Меры борьбы с гололедом и вибрацией проводов и грозозащитных тросов.</p> <p>Определение мест повреждений на воздушных линиях.</p> <p>Приемка кабельных линий в эксплуатацию.</p> <p>Контроль за нагрузкой и нагревом кабельных линий.</p> <p>Меры защиты металлических оболочек кабелей от разрушения.</p> <p>Определение мест повреждений кабельных линий.</p> <p>Осмотры и проверки генераторов.</p> <p>Проверка совпадения чередования фаз генераторов, синхронизация и набор нагрузки.</p>	Эксплуатация электрических сетей и систем электропитания

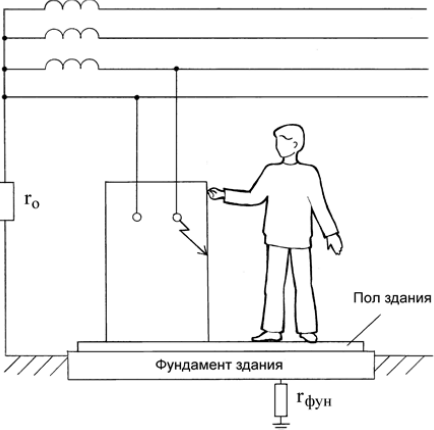
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Нормальные режимы и допустимые перегрузки генераторов.  Обслуживание систем охлаждения, щеточных аппаратов и возбuditелей генераторов.  Подготовка к ремонту генераторов.  Сборка и разборка генераторов.  Ремонт статора, ротора, масляных уплотнений, возбuditеля генератора.  Вибрация электрических машин и ее устранение.  Испытание обмоток повышенным напряжением.  Обслуживание и ремонт двигателей собственных нужд.  Методические рекомендации для подготовки к зачету</p> <p>Подготовка к промежуточной аттестации (зачету) по дисциплине заключается в самостоятельной детальной проработке лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Рекомендуется производить подготовку систематически, используя все время, предусмотренное учебным планом для самостоятельной работы.</p>	
Уметь	организовывать производство измерительных работ в электроустановках напряжением свыше 1000 В с соблюдением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	<p>Примерные вопросы для расчётного задания и практические задания к зачёту:  Каковы объём и последовательность наладки магнитных пускателей?  Перечислите основные типы тепловых реле и требования, предъявляемые к ним.  В чем особенность настройки тепловых реле типов ТРП, ТРН и РТЛ?  Перечислите типы испытательных стендов, основные этапы проверки и регулирования тепловых реле (расцепителей) на них.  Напишите об устройстве встроенной температурной защиты (УВТЗ) и особенностях его наладки.  В чем заключается наладка средств автоматизации?  Объясните, чем статическая наладка отличается от динамической?  Что относят к объектам управления и в чем их различие?  Какие виды переходных процессов в системах автоматического регулирования наиболее распространены и чем они определяются?  Как выбрать параметры настройки регулирующего прибора по динамической характеристике объекта управления?  В чем заключается наладка двухпозиционных регуляторов?  Чем отличаются регуляторы непрерывного и импульсного действия?  В чем заключается наладка регуляторов непрерывного и импульсного действия? •  Как выполняют статическую наладку регуляторов?</p>	

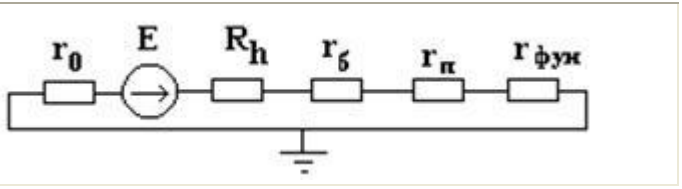
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																											
		<p>Изложите методику динамической наладки системы автоматического регулирования по изменению регулирующего воздействия на объект управления.            Как выбирают образцовые приборы для проверки работоспособности контролируемых приборов?            Какие существуют виды проверок средств измерения?            Кто устанавливает сроки между проверками? Могут ли быть они изменены?            Как оформляют результаты проверок?            Что называют условной единицей эксплуатации?            Как определить, сколько потребуется электриков для электротехнической службы предприятия?            Как определить число инженерно-технических работников для электротехнической службы предприятия?            Каковы особенности организации эксплуатации электрических сетей?            Какие задачи решаются при эксплуатации электрохозяйства?            Каковы основные функции лица, ответственного за эксплуатацию электрохозяйства?            Назовите правила приемки электроустановок в эксплуатацию.            На каком основании делают вывод о пригодности или непригодности прибора к эксплуатации?            Какие требования предъявляют к кабельным линиям электропередачи?            Напишите об эксплуатации кабельных линий.            Как определяют максимальные токовые нагрузки?</p> <table border="1" data-bbox="719 986 1742 1477"> <thead> <tr> <th data-bbox="719 986 994 1477">Карта технологического и трудового процессов на монтаж</th> <th data-bbox="994 986 1140 1477">Вариант</th> <th data-bbox="1140 986 1742 1477">Наименование темы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="719 986 994 1477"></td> <td data-bbox="994 986 1140 1034">1</td> <td data-bbox="1140 986 1742 1034">Заземлителей</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 986 994 1477"></td> <td data-bbox="994 1034 1140 1082">2</td> <td data-bbox="1140 1034 1742 1082">Электрических машин напряжением до 1000 В</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 986 994 1477"></td> <td data-bbox="994 1082 1140 1129">3</td> <td data-bbox="1140 1082 1742 1129">Электрических машин напряжением выше 1000 В</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 986 994 1477"></td> <td data-bbox="994 1129 1140 1177">4</td> <td data-bbox="1140 1129 1742 1177">Малых электрических машин напряжением до 400 В</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 986 994 1477"></td> <td data-bbox="994 1177 1140 1225">5</td> <td data-bbox="1140 1177 1742 1225">Электрических машин мощностью более 1000 кВт</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 986 994 1477"></td> <td data-bbox="994 1225 1140 1273">6</td> <td data-bbox="1140 1225 1742 1273">Коммутационных аппаратов до 1 кВ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 986 994 1477"></td> <td data-bbox="994 1273 1140 1321">7</td> <td data-bbox="1140 1273 1742 1321">Выключателей высокого напряжения</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 986 994 1477"></td> <td data-bbox="994 1321 1140 1477">8</td> <td data-bbox="1140 1321 1742 1477">Коммутационных аппаратов выше 1 кВ (разъединители, короткозамыкатели, отделители)</td> </tr> </tbody> </table>	Карта технологического и трудового процессов на монтаж	Вариант	Наименование темы		1	Заземлителей		2	Электрических машин напряжением до 1000 В		3	Электрических машин напряжением выше 1000 В		4	Малых электрических машин напряжением до 400 В		5	Электрических машин мощностью более 1000 кВт		6	Коммутационных аппаратов до 1 кВ		7	Выключателей высокого напряжения		8	Коммутационных аппаратов выше 1 кВ (разъединители, короткозамыкатели, отделители)	
Карта технологического и трудового процессов на монтаж	Вариант	Наименование темы																												
	1	Заземлителей																												
	2	Электрических машин напряжением до 1000 В																												
	3	Электрических машин напряжением выше 1000 В																												
	4	Малых электрических машин напряжением до 400 В																												
	5	Электрических машин мощностью более 1000 кВт																												
	6	Коммутационных аппаратов до 1 кВ																												
	7	Выключателей высокого напряжения																												
	8	Коммутационных аппаратов выше 1 кВ (разъединители, короткозамыкатели, отделители)																												

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства		Структурный элемент образовательной программы	
			9 10	Измерительных трансформаторов напряжения Синхронных генераторов	
Владеть	навыками использования личными средствами электробезопасности и производственной санитарии при работе с электроустановками	<p>Примеры заданий к аудиторной контрольной работе №2</p> <p>Вариант №1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Объем работ при капитальном ремонте трансформатора без разборки активной части.</li> <li>2) Обслуживание элегазовых выключателей.</li> <li>3) Обслуживание аккумуляторных батарей.</li> </ol> <p>Вариант №2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Условия вскрытия трансформатора для ремонта.</li> <li>2) Осмотры разъединителей, отделителей и короткозамыкателей.</li> <li>3) Осмотры устройств РЗА.</li> </ol> <p>Вариант №3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Объем работ при текущем ремонте трансформатора.</li> <li>2) Обслуживание разрядников и ограничителей перенапряжения.</li> <li>3) Верховые осмотры воздушных линий.</li> </ol> <p>Вариант №4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Осмотры и обслуживание КРУ.</li> <li>2) Обслуживание изоляторов сборных шин.</li> <li>3) Объем работ при капитальном ремонте бакового масляного выключателя.</li> </ol>			
Знать	основные правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда при производстве работ в	<p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <p>Организация работы по электробезопасности при эксплуатации электроустановок на промышленных предприятиях.</p> <p>Требования, предъявляемые к электротехническому персоналу.</p> <p>Показатели электротравматизма и классификация электротравм. Данные учета и их использование. Судебно-медицинская экспертиза.</p> <p>Электротравматизм и электрооборудование. Распределение электротравм по напряжениям электроустановок, по роду тока, по условиям возникновения электрической цепи через тело человека.</p>			Электробезопасность



<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	электроустановках напряжением свыше 1000 В	<p>Действие электрического тока на организм человека.  Виды поражений электрическим током.  Электрическое сопротивление тела человека.  Влияние значения тока на исход поражения.  Влияние продолжительности прохождения тока на исход поражения.  Влияние пути тока на исход поражения.  Влияние частоты и рода тока на исход поражения.  Влияние индивидуальных свойств человека на исход поражения.  Критерии безопасности электрического тока.  Освобождение пострадавшего от токоведущих частей электроустановок напряжением до и выше 1кВ.  Меры первой помощи пострадавшему от действия электрического тока.  Искусственное дыхание.  Массаж сердца.  Анализ опасности поражения током в различных электрических сетях.  Защитные меры и средства в электроустановках.  Контроль и профилактика изоляции.  Обеспечение недоступности токоведущих частей.  Защитное заземление.  Защитное зануление.  Защитное отключение.  Напряжение прикосновения. Напряжение шага.  Организация безопасной эксплуатации электроустановок.  Подготовка и обучение электротехнического персонала.  Квалификационные группы по электробезопасности и условия их присвоения.  Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.  Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения.  Защита человека от воздействия электромагнитных полей промышленной частоты. Экранирующий костюм.  Экранирующие устройства.</p>	
Уметь	организовывать производство измерительных работ в	<p>Примерные практические задания к зачёту:  № 1.  Сотрудник офиса коснулся корпуса холодильника, который в результате неисправности оказался электрически</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>электроустановках напряжением свыше 1000 В с соблюдением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда</p>	<p>связанным с питающим фазным проводом. Определите значения токов проходящих через тело человека при разной влажности пола, опишите, какие ощущения будет испытывать сотрудник в двух указанных случаях. Определите значения напряжений прикосновения при разном состоянии пола. Как зависит сопротивление тела человека от величины напряжения прикосновения?</p> <p>После ответа на поставленные вопросы сделайте выводы относительно влияния различных элементов цепи тока через тело человека на его величину, о том можно ли полагаться на изолирующие свойства обуви и пола, о необходимости средств защиты от поражения электрическим током в подобных ситуациях. Какие средства защиты Вы могли бы предложить?</p> <p>Исходные данные          Корпус холодильника не занулен и не касается никаких заземленных конструкций. Питающая сеть трехфазная четырехпроводная с заземленной нейтралью, фазное напряжение - 220 В. Сотрудник стоит на деревянном полу в промокших из-за дождя ботинках.</p> <p>Схема для анализа</p>  <p>The diagram shows a three-phase power supply system with a grounded neutral. A person is standing on a wooden floor and touching one of the phase wires. The circuit path for current includes the phase wire, the person's body (resistance <math>R_h</math>), their shoes (resistance <math>r_b</math>), the floor (resistance <math>r_p</math>), and the building's foundation (resistance <math>r_{фун}</math>) which is grounded. The neutral wire has a resistance <math>r_0</math> to ground.</p> <p><math>r_0</math> – сопротивление заземления нейтрали;  <math>r_b</math> – сопротивление ботинок;  <math>r_p</math> – сопротивление пола между подошвами ботинок и "землей";  <math>r_{фун}</math> – сопротивление растеканию тока с фундаментом здания;  <math>R_h</math> – сопротивление тела человека.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																										
		<table border="1" data-bbox="521 376 1281 743"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th><math>r_0</math>, Ом</th> <th><math>r_б</math>, Ом</th> <th><math>r_п</math>, Ом</th> <th><math>r_{фун}</math>, Ом</th> <th><math>R_h</math>, Ом</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>пол мокрый</td> <td>пол сухой</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>А</td> <td>3,7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>5,9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>6,8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>9,3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Д</td> <td>2,9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> 	Вариант	$r_0$ , Ом	$r_б$ , Ом	$r_п$ , Ом	$r_{фун}$ , Ом	$R_h$ , Ом	пол мокрый	пол сухой					А	3,7					Б	5,9					В	6,8					Г	9,3					Д	2,9					
Вариант	$r_0$ , Ом	$r_б$ , Ом	$r_п$ , Ом	$r_{фун}$ , Ом	$R_h$ , Ом																																								
пол мокрый	пол сухой																																												
А	3,7																																												
Б	5,9																																												
В	6,8																																												
Г	9,3																																												
Д	2,9																																												
Владеть	навыками расчета и проектирования электрооборудования систем электропитания с учетом правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	<p>Перечень тем, предлагаемых студентам для подготовки конспектов в рамках изучаемой дисциплины:</p> <p>Действие электрического тока на тело человека. Первая медицинская помощь пострадавшему от электрического удара.</p> <p>Плакаты и знаки электробезопасности.</p> <p>Организация и основы безопасного обслуживания электроустановок. Оформление наряд-допуска для работы в электроустановках.</p> <p>Средства защиты в электроустановках. Защита человека от действия электромагнитных полей.</p> <p>Классификация персонала по электробезопасности.</p> <p>Конспекты выполняются объемом по 5-6 рукописных страниц. В темах 1-4 конспект необходимо дополнять наглядным материалом – картинками, таблицами и т.д.</p>																																											
Знат	– основные	Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы:	Учебная -																																										

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Б	правила безопасности и области их применения – особенности средств защиты	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и структура подстанции.</li> <li>2. Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системе.</li> <li>3. Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет.</li> <li>4. Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков.</li> <li>5. Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции.</li> <li>6. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции.</li> <li>7. Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ.</li> <li>8. Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах подстанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет.</li> <li>9. Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (авто)трансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО.</li> <li>10. Система распределения оперативного тока: род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников.</li> <li>11. Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции.</li> <li>12. Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</li> <li>13. Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части подстанции.</li> <li>14. Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</li> <li>15. Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</li> <li>16. Освещение территории подстанции: рабочее и аварийное освещение открытой и закрытой части, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</li> <li>17. Экономические показатели структурного подразделения, в состав которого входит подстанция: штатное расписание электрослужбы, график ремонтов электрооборудования, смета капитальных затрат на сооружение</li> </ol>	практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>подстанции.</p> <p>18. Учет расхода электрической энергии: расход электрической энергии на собственные нужды, точки коммерческого и технического учета электрической энергии, стоимость электрической энергии, типы электрических счетчиков и электроизмерительных приборов, типы трансформаторов тока и напряжения, их класс точности.</p> <p>19. Охрана труда и техника безопасности: категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности, опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала.</p>	
Уметь	<p>– определять необходимые меры безопасности и средства защиты</p> <p>– определять опасности, возникающие при выполнении работ</p>	<p>Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и структура подстанции.</li> <li>2. Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системы.</li> <li>3. Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет.</li> <li>4. Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков.</li> <li>5. Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции.</li> <li>6. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции.</li> <li>7. Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ.</li> <li>8. Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах подстанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет.</li> <li>9. Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (авто)трансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО.</li> <li>10. Система распределения оперативного тока: род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников.</li> <li>11. Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции.</li> <li>12. Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>13. Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части подстанции.</p> <p>14. Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</p> <p>15. Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</p> <p>16. Освещение территории подстанции: рабочее и аварийное освещение открытой и закрытой части, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</p> <p>17. Экономические показатели структурного подразделения, в состав которого входит подстанция: штатное расписание электрослужбы, график ремонтов электрооборудования, смета капитальных затрат на сооружение подстанции.</p> <p>18. Учет расхода электрической энергии: расход электрической энергии на собственные нужды, точки коммерческого и технического учета электрической энергии, стоимость электрической энергии, типы электрических счетчиков и электроизмерительных приборов, типы трансформаторов тока и напряжения, их класс точности.</p> <p>19. Охрана труда и техника безопасности: категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности, опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала.</p>	
Владеть	- навыками применения средств защиты	<p>Студенты, проходящие практику на подстанциях промышленных предприятий и городских сетей, должны изучить следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и структура подстанции.</li> <li>2. Схема внешних электрических сетей, роль подстанции в схеме электроснабжения/энергетической системе.</li> <li>3. Перспективы развития подстанции и внешних сетей, а также роста нагрузок на ближайшие 10 лет.</li> <li>4. Характеристика климатической зоны, в которой расположена подстанция: средняя годовая, зимняя и летняя температуры, скорость ветра, годовое количество осадков.</li> <li>5. Потребители, получающие питание от подстанции: их наименование, графики электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки, категории по надежности электроснабжения, удаленность от станции.</li> <li>6. График электрических нагрузок за характерные летние и зимние сутки силовых трансформаторов подстанции.</li> <li>7. Главная схема электрических соединений распределительных устройств подстанции напряжением выше 1 кВ.</li> <li>8. Расчетные значения токов однофазного и трехфазного короткого замыкания на распределительных устройствах подстанции с учетом развития сетей и генерирующих источников на срок до 10 лет.</li> <li>9. Технические параметры основного электрооборудования подстанции: силовые (авто)трансформаторы, коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы тока и напряжения, разъединители ограничители</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>перенапряжения/разрядники, ячейки КРУ/КСО.</p> <p>10. Система распределения оперативного тока: род оперативного тока, источник, схема распределения, потребители, технические параметры электрооборудования (аккумуляторы, выпрямительные устройства, зарядно-подзарядный агрегат и т.д.), коммутационных аппаратов и проводников.</p> <p>11. Собственные нужды подстанции: параметры трансформаторов собственных нужд, ведомость электроприемников собственных нужд, схема питания электроприемников собственных нужд подстанции.</p> <p>12. Релейная защита: типы устройств релейной защиты, используемые на подстанции, элементная база, уставки, схема релейной защиты одного из присоединений (по заданию руководителя).</p> <p>13. Планы открытого и закрытого распределительного устройства, компоновка закрытой части подстанции.</p> <p>14. Молниезащита территории подстанции: конструктивное исполнение, зона защиты.</p> <p>15. Заземление: конструктивное исполнение, характеристика грунта, план сети заземления.</p> <p>16. Освещение территории подстанции: рабочее и аварийное освещение открытой и закрытой части, типы светильников и ламп, их количество и мощность, схемы осветительной сети, марки осветительных щитов и их электрические схемы.</p> <p>17. Экономические показатели структурного подразделения, в состав которого входит подстанция: штатное расписание электрослужбы, график ремонтов электрооборудования, смета капитальных затрат на сооружение подстанции.</p> <p>18. Учет расхода электрической энергии: расход электрической энергии на собственные нужды, точки коммерческого и технического учета электрической энергии, стоимость электрической энергии, типы электрических счетчиков и электроизмерительных приборов, типы трансформаторов тока и напряжения, их класс точности.</p> <p>19. Охрана труда и техника безопасности: категории помещений по электробезопасности, пожарной и взрывоопасности, опасные и вредные производственные факторы, средства защиты персонала.</p>	
ПК-11 - способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности			
Знать	<p>Монтажные схемы необходимого электрооборудования.</p> <p>Характеристики всех элементов монтируемого оборудования.</p> <p>Варианты возможной</p>	<p>В отчетах по выполненным лабораторным работам приводятся характеристики всех элементов монтируемого оборудования. Знание физического смысла параметров элементов монтируемого оборудования и характеристик. Знание вариантов возможной взаимозаменяемости резисторов, индуктивных элементов и электрических машин. Знание пределов измерения приборов и способов расширения их. Знание последовательности включения коммутационной аппаратуры при запуске электрических машин.</p>	Электрические машины

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	взаимозаменяемость и различных элементов оборудования.		
Уметь	<p>Читать монтажные схемы необходимого электрооборудования. Подбирать необходимые технические средства и приборы для выполнения монтажных работ. Анализировать технические характеристики отдельных элементов оборудования для их использования..</p>	<p>Из набора элементов универсального лабораторного стенда подготовить и собрать принципиальные схемы для выполнения цикла лабораторных работ для снятия характеристик электрических машин в различных режимах работы. Привести технические характеристики элементов и оборудования универсального стенда. Проанализировать взаимное соответствие параметров мощности и частоты вращения двигателей, имеющих общий вал</p>	
Владеть	<p>Способами монтажа элементов оборудования объектов. Техниккой наладки отдельных модулей. Оценкой результатов монтажа и степени готовности к работе</p>	<p>При выполнении лабораторных работ бригада студентов производит клеммный монтаж схемы для проведения исследований и показывают умение наладки отдельных модулей. Результаты монтажа и наладки проверяются преподавателем и на данном этапе дается соответствующая оценка.</p>	
Знать	особенности монтажа электрооборудования оборудования зарубежного производства	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену: Трасса и охранная зона ВЛ. Режимы работы ВЛ. Участки трассы ВЛ, пролеты и габариты подвески проводов. Провода, изоляторы, опоры и арматура ВЛ.</p>	Монтаж и наладка электрических сетей



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Техническая документация и технологические инструкции на производство электромонтажных работ на ВЛ.  Правила, нормы и технические условия на производство электромонтажных работ на ВЛ.  Требования к сооружению ВЛ.  Расположение проводов на опоре и расстояние между ними.  Крепление проводов к изоляторам. Соединение проводов.  Унифицированные опоры для ВЛ в сельской и городской местности.  Пересечение ВЛ с инженерными сооружениями: железными и шоссейными дорогами, линиями связи, трубопроводами и т.п.  Грозозащита и заземление ВЛ.  Технология монтажа ВЛ. Этапы монтажа: подготовительные работы и производственный пикетаж.  Технология монтажа ВЛ. Этапы монтажа: возведение временных сооружений, строительно-монтажные и пусконаладочные работы.  Разбивка трассы ВЛ, расчистка трассы в лесной местности.  Земляные работы: разбивка котлованов под фундаменты опор, разметка центров для погружения железобетонных свай под металлические опоры. Механизация земляных работ.  Монтаж отдельных элементов воздушных линий: монтаж фундаментов и сборных железобетонных фундаментов, монтаж заземления опор.  Монтаж опор: операции по монтажу, способы монтажа, осмотр перед монтажом и определение дефектов деревянных, металлических, железобетонных и комбинированных опор, применение механизмов для монтажа опор.  Монтаж проводов и тросов: осмотр, соединение и ремонт проводов и тросов, устройство переходов, закрепление проводов на опорах.  Определение стрелы провеса проводов методом визирования, натяжение проводов и тросов, монтажные таблицы и графики.  Определение усиления натяжения проводов и тросов.</p>	
Уметь	организовывать производство электромонтажных работ в системах электроснабжения	<p>Примерные практические задания к экзамену:</p> <p>1. Какое сечение имеет заземляющий проводник в электроустановках до 1 кВ?  А) Сечение заземляющего проводника в электроустановках до 1 кВ медных проводников не менее 10 мм<sup>2</sup>, алюминиевых – 16 мм<sup>2</sup>, стальных – 75 мм<sup>2</sup>.  Б) Сечение заземляющего проводника в электроустановках до 1 кВ медных проводников не менее 4 мм<sup>2</sup>, алюминиевых – 10 мм<sup>2</sup>, стальных – 25 мм<sup>2</sup>.  В) Сечение заземляющего проводника в электроустановках до 1 кВ медных проводников не менее 6 мм<sup>2</sup>, алю-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>миниевых – 15 мм<sup>2</sup>, стальных – 35 мм<sup>2</sup>.</p> <p>2. Какое сечение имеет проводник уравнивания потенциалов?  А) Проводник уравнивания потенциалов медный не менее 25 мм<sup>2</sup>, алюминиевый – 10 мм<sup>2</sup>, стальной - 16 мм<sup>2</sup>.  Б) Проводник уравнивания потенциалов медный не менее 4 мм<sup>2</sup>, алюминиевый – 4 мм<sup>2</sup>, стальной - 35 мм<sup>2</sup>.  В) Проводник уравнивания потенциалов медный не менее 6 мм<sup>2</sup>, алюминиевый – 16 мм<sup>2</sup>, стальной - 50 мм<sup>2</sup>.</p> <p>3. Какая должна быть величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В?  А) Величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В не более 8 Ом.  Б) Величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В не более 4 Ом.  В) Величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В не более 6 Ом.</p> <p>4. Какова площадь поперечного сечения молниеотводов тросовых и стержневых?  А) Площадь поперечного сечения молниеотвода тросового должна быть не менее 35 мм<sup>2</sup>, а у стержневого – 100 мм<sup>2</sup>.  Б) Площадь поперечного сечения молниеотвода тросового должна быть не менее 16 мм<sup>2</sup>, а у стержневого – 35 мм<sup>2</sup>.  В) Площадь поперечного сечения молниеотвода тросового должна быть не менее 25 мм<sup>2</sup>, а у стержневого – 50 мм<sup>2</sup>.</p> <p>5. Каков искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ ?  А) Искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ составляет +3 мм.  Б) Искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ составляет +2 мм.  В) Искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ составляет +4 мм.</p> <p>6. Какие преимущества кабельных линий перед воздушными линиями?  А) Кабельные линии имеют ряд преимуществ перед воздушными линиями:  - повышенная надежность;  - повышенная электробезопасность;  - не требует отвода земель сельхозугодий;  Б) Кабельные линии имеют ряд преимуществ перед воздушными линиями:  - повышенная надежность;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- повышенная электробезопасность;</li> <li>- не требует отвода земель сельхозугодий;</li> <li>- не загромождаются улицы населенных пунктов;</li> <li>- меньше затраты на эксплуатацию и капитальный ремонт;</li> </ul> <p>В) Кабельные линии имеют ряд преимуществ перед воздушными линиями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повышенная надежность;</li> <li>- не загромождаются улицы населенных пунктов;</li> <li>- меньше затраты на эксплуатацию и капитальный ремонт;</li> </ul> <p>7. Какова глубина прокладки кабелей до 20 кВ?</p> <p>А) При прокладке кабелей до 20 кВ необходимо выдержать глубину залеганий кабелей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- кабели до 20 кВ прокладывают на глубину 0,5 м;</li> <li>- при пересечении улиц, шоссе и железнодородных путей – на глубине 0,8 м;</li> </ul> <p>Б) При прокладке кабелей до 20 кВ необходимо выдержать глубину залеганий кабелей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- кабели до 20 кВ прокладывают на глубину 0,6 м;</li> <li>- при пересечении улиц, шоссе и железнодородных путей – на глубине 0,9 м;</li> </ul> <p>В) При прокладке кабелей до 20 кВ необходимо выдержать глубину залеганий кабелей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- кабели до 20 кВ прокладывают на глубину 0,7 м;</li> <li>- при пересечении улиц, шоссе и железнодородных путей – на глубине 1 м;</li> </ul>	
Владеть	навыками монтажа при нестандартных построениях системы электроснабжения	<p>Примеры заданий к аудиторной контрольной работе №1</p> <p>Вариант №1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Назовите основные конструкции опор, их маркировку и область применения.</li> <li>2) Приведите методику расчета механической прочности и выбора опор и арматуры ВЛ.</li> </ol> <p>Вариант №2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Назовите основные конструкции проводов и грозозащитных тросов, их маркировку и область применения.</li> <li>2) Какое влияние оказывают основные негативные атмосферные воздействия на воздушные линии (гололед, ветер, температура)?</li> </ol> <p>Вариант №3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Назовите основные конструкции изоляторов, их маркировку и область применения.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>2) Приведите методику расчета сечения и выбора марки провода и грозозащитного троса.</p> <p>Вариант №4</p> <p>1) Опишите технологию монтажа сталеалюминиевых проводов и СИП.</p> <p>2) Приведите методику расчета удельных механических нагрузок на провод в пролете и построения монтажных графиков стрел провеса.</p>	
Знать	особенности монтажа электрооборудования зарубежного производства	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <p>Электромонтажные материалы и изделия, принцип работы и применение инструментов. Специализированные машины и передвижные мастерские.</p> <p>Устройство и назначение наружного контура заземления. Устройство и назначение внутренней заземляющей сети.</p> <p>Монтаж наружного контура заземления. Монтаж внутренней заземляющей сети. Требования ПУЭ к заземлению электроустановок.</p> <p>Монтаж светильников и осветительных приборов.</p> <p>Монтаж пускорегулирующих аппаратов.</p> <p>Установка выключателей, штепсельных розеток, счетчиков.</p> <p>Монтаж распределительных устройств.</p> <p>Зануление и заземление осветительных установок.</p> <p>Подготовка трасс электропроводок.</p> <p>Монтаж открытых электропроводок. Монтаж тросовых электропроводок.</p> <p>Монтаж электропроводок в лотках и коробах. Монтаж электропроводок в трубах.</p> <p>Монтаж электрических машин.</p> <p>Монтаж аппаратуры управления и защиты.</p> <p>Монтаж преобразовательных устройств.</p> <p>Организационные мероприятия пусконаладочных работ. Получение проектной документации от заказчика.</p> <p>Техническая подготовка пусконаладочных работ, состав и этапы пусконаладочных работ (ПНР).</p> <p>Условия окончания ПНР на объекте; документация, передаваемая заказчику.</p> <p>Сведения об основной документации для монтажа: ПЭУ, ПТБ, ПТЭЭП, СНиП.</p>	Монтаж и наладка электрооборудования
Уметь	организовывать производство элект-	Примерные практические задания к экзамену:	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>ремонтных работ в системах электроснабжения</p>	<p>1. Какое сечение имеет заземляющий проводник в электроустановках до 1 кВ?  А) Сечение заземляющего проводника в электроустановках до 1 кВ медных проводников не менее 10 мм<sup>2</sup>, алюминиевых – 16 мм<sup>2</sup>, стальных – 75 мм<sup>2</sup>.  Б) Сечение заземляющего проводника в электроустановках до 1 кВ медных проводников не менее 4 мм<sup>2</sup>, алюминиевых – 10 мм<sup>2</sup>, стальных – 25 мм<sup>2</sup>.  В) Сечение заземляющего проводника в электроустановках до 1 кВ медных проводников не менее 6 мм<sup>2</sup>, алюминиевых – 15 мм<sup>2</sup>, стальных – 35 мм<sup>2</sup>.</p> <p>2. Какое сечение имеет проводник уравнивания потенциалов?  А) Проводник уравнивания потенциалов медный не менее 25 мм<sup>2</sup>, алюминиевый – 10 мм<sup>2</sup>, стальной - 16 мм<sup>2</sup>.  Б) Проводник уравнивания потенциалов медный не менее 4 мм<sup>2</sup>, алюминиевый – 4 мм<sup>2</sup>, стальной - 35 мм<sup>2</sup>.  В) Проводник уравнивания потенциалов медный не менее 6 мм<sup>2</sup>, алюминиевый – 16 мм<sup>2</sup>, стальной - 50 мм<sup>2</sup>.</p> <p>3. Какая должна быть величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В?  А) Величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В не более 8 Ом.  Б) Величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В не более 4 Ом.  В) Величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В не более 6 Ом.</p> <p>4. Какова площадь поперечного сечения молниеотводов тросовых и стержневых?  А) Площадь поперечного сечения молниеотвода тросового должна быть не менее 35 мм<sup>2</sup>, а у стержневого – 100 мм<sup>2</sup>.  Б) Площадь поперечного сечения молниеотвода тросового должна быть не менее 16 мм<sup>2</sup>, а у стержневого – 35 мм<sup>2</sup>.  В) Площадь поперечного сечения молниеотвода тросового должна быть не менее 25 мм<sup>2</sup>, а у стержневого – 50 мм<sup>2</sup>.</p> <p>5. Каков искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ ?  А) Искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ составляет +3 мм.  Б) Искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ составляет +2 мм.  В) Искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ составляет +4 мм.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>6. Какие преимущества кабельных линий перед воздушными линиями?  А) Кабельные линии имеют ряд преимуществ перед воздушными линиями:  - повышенная надежность;  - повышенная электробезопасность;  - не требует отвода земель сельхозугодий;  Б) Кабельные линии имеют ряд преимуществ перед воздушными линиями:  - повышенная надежность;  - повышенная электробезопасность;  - не требует отвода земель сельхозугодий;  - не загромождаются улицы населенных пунктов;  - меньше затраты на эксплуатацию и капитальный ремонт;  В) Кабельные линии имеют ряд преимуществ перед воздушными линиями:  - повышенная надежность;  - не загромождаются улицы населенных пунктов;  - меньше затраты на эксплуатацию и капитальный ремонт;</p> <p>7. Какова глубина прокладки кабелей до 20 кВ?  А) При прокладке кабелей до 20 кВ необходимо выдержать глубину залеганий кабелей:  - кабели до 20 кВ прокладывают на глубину 0,5 м;  - при пересечении улиц, шоссейных и железнодорожных путей – на глубине 0,8 м;  Б) При прокладке кабелей до 20 кВ необходимо выдержать глубину залеганий кабелей:  - кабели до 20 кВ прокладывают на глубину 0,6 м;  - при пересечении улиц, шоссейных и железнодорожных путей – на глубине 0,9 м;  В) При прокладке кабелей до 20 кВ необходимо выдержать глубину залеганий кабелей:  - кабели до 20 кВ прокладывают на глубину 0,7 м;  - при пересечении улиц, шоссейных и железнодорожных путей – на глубине 1 м;</p>	
Владеть	навыками монтажа при нестандартных построениях системы электроснабжения	<p>Примеры заданий к аудиторной контрольной работе №1</p> <p>Вариант №1</p> <p>1) Назовите виды и причины износов электрического и электромеханического оборудования.</p> <p>2) Приведите методику измерения сопротивления заземляющих устройств.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Вариант №2</p> <p>1) Назовите основные правила техники безопасности при проведении электромонтажных и наладочных работ.</p> <p>2) Приведите методику монтажа электрических машин.</p> <p>Вариант №3</p> <p>1) Назовите основные этапы подготовки электромонтажных и пуско-наладочных работ.</p> <p>2) Приведите методику монтажа и сборки силовых трансформаторов.</p> <p>Вариант №4</p> <p>1) Опишите технологию монтажа осветительных приборов.</p> <p>2) Приведите методику монтажа аккумуляторных батарей и конденсаторных установок.</p>	
Знать	основные правила безопасности при монтаже систем электроосвещения; правила и нормы безопасности при монтаже систем электроосвещения; способы обеспечения безопасности и снижения трудозатрат при монтаже систем электроосвещения.	<p>Перечислите нормы освещенности для помещений жилых, общественных и административно-бытовых зданий (см. табл. 1.3) при выполнении работ «высокой точности».</p> <p>Перечислите нормы освещенности для помещений жилых, общественных и административно-бытовых зданий (см. табл. 1.3) при выполнении работ «средней точности».</p> <p>Перечислите нормы освещенности для помещений жилых, общественных и административно-бытовых зданий (см. табл. 1.3) при выполнении работ «при высокой насыщенности помещений светом».</p> <p>Перечислите нормы освещенности для помещений жилых, общественных и административно-бытовых зданий (см. табл. 1.3) при выполнении работ «при нормальной насыщенности помещений светом».</p> <p>Перечислите нормы освещенности для помещений жилых, общественных и административно-бытовых зданий (см. табл. 1.3) при выполнении работ «при низкой насыщенности помещений светом».</p> <p>Перечислите нормы освещенности для помещений жилых, общественных и административно-бытовых зданий (см. табл. 1.3) при выполнении работ «при большом скоплении людей».</p> <p>Перечислите нормы освещенности для помещений жилых, общественных и административно-бытовых зданий (см. табл. 1.3) при выполнении работ «при малом скоплении людей».</p> <p>Перечислите нормы освещенности жилых, общественных и вспомогательных помещений (см. табл. 1.4) с номерами от 1 до 4. Наименования помещений указывать.</p> <p>Перечислите нормы освещенности жилых, общественных и вспомогательных помещений (см. табл. 1.4) с номерами от 5 до 8. Наименования помещений указывать.</p> <p>Перечислите нормы освещенности жилых, общественных и вспомогательных помещений (см. табл. 1.4) с номерами от 9 до 12. Наименования помещений указывать.</p> <p>Перечислите нормы освещенности жилых, общественных и вспомогательных помещений (см. табл. 1.4) с номе-</p>	Осветительные установки

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>рами от 13 до 16. Наименования помещений указывать.</p> <p>Перечислите нормы освещенности жилых, общественных и вспомогательных помещений (см. табл. 1.4) с номерами от 17 до 20. Наименования помещений указывать.</p> <p>Перечислите нормы освещенности жилых, общественных и вспомогательных помещений (см. табл. 1.4) с номерами от 21 до 23. Наименования помещений указывать.</p> <p>Перечислите нормы освещенности дорожных покрытий для улиц городов и поселков и промышленных площадок (см. табл. 1.5) для 1, 2 и 3 строчек таблицы. Наименования освещаемых объектов указывать.</p> <p>Перечислите нормы освещенности дорожных покрытий для улиц городов и поселков и промышленных площадок (см. табл. 1.5) для 4, 5 и 6 строчек таблицы. Наименования освещаемых объектов указывать.</p>	
Уметь	<p>выполнять типовые работы по монтажу и наладке систем электроосвещения; составлять планы производства работ по монтажу и наладке систем электроосвещения; применять полученные знания в профессиональной деятельности.</p>	<p>Примерное практическое задание для зачета:</p> <p>Для заданной площади дать оценку выполнения прожекторного освещения. Воспользоваться картой г. Магнитогорска из интернета, а также пройти реально по заданной площади (в отчет приложить фото). Начертить схему размещения мачт (зданий) для прожекторов. Примерно оценить размеры заданной площади, высоту расположения прожекторов, их количество, типы прожекторов, угол наклона оси прожекторов. Сделать выводы.</p>	
Владеть навыками	<p>чтения проектно-сметной документации по монтажу и наладке систем электроосвещения; выполнения типовых проектно-сметных работ в системах электро-</p>	<p>Примерное практическое задание для зачета:</p> <p>Для заданного типа прожектора с лампой и его изолюксов на условной плоскости рассчитать изолюксы горизонтальной освещенности территории подстанции (ПС). Размеры ПС приведены. Для заданного значения минимальной освещенности территории ПС выбрать оптимальную высоту установки прожекторов <math>h</math>, оптимальный угол наклона оси прожектора <math>\alpha</math>. Рассчитать изолюксы горизонтальной освещенности территории ПС для <math>h</math> и <math>\alpha</math>. В масштабе на территории подстанции оптимально расположить мачты и прожекторы на них с одним из рассчитанных углов, привести схему расположения мачт на территории ПС, изобразить освещаемую площадь каждым прожектором. Привести рисунок, описание и технические характеристики прожектора. Выполнить расчет электрической части проекта.</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	освещения; самостоятельного принятия решений по организации проектно-сметных работ систем электроосвещения.		
нать	<p>Перечень основных операций</p> <p>Способы монтажа отдельных элементов электроустановок</p> <p>Последовательность и особенности монтажа элементов электрооборудования</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</li> <li>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</li> <li>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование,</li> </ol>	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местно-</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>сти, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	
меть	<p>Определять состав работ</p> <p>Учитывать особенности монтажа</p> <p>Составлять технологические карты по монтажу элементов оборудования</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашиных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</li> <li>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников</li> </ol>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, на-</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>личие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	
ладе	<p>Способами монтажа элементов электрооборудования</p> <p>Практическими навыками</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных,</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>монтажа</p> <p>Методами сборки и монтажа электрооборудования</p>	<p>распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</p> <p>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстанов-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>кой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций,</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	<p>Перечень основных операций</p> <p>Способы монтажа отдельных элементов электроустановок</p> <p>Последовательность и особенности монтажа элементов электрооборудования</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</li> <li>2. Основное технологическое оборудование.</li> <li>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</li> <li>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</li> <li>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</li> <li>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</li> <li>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</li> <li>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</li> <li>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</li> <li>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</li> <li>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</li> <li>12. Источники оперативного тока.</li> <li>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</li> <li>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</li> <li>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</li> <li>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</li> <li>17. Система пожаротушения объекта практики.</li> <li>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</li> </ol>	Производственная – преддипломная практика
Уметь	<p>Определять состав работ</p> <p>Учитывать осо-</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</li> <li>2. Основное технологическое оборудование.</li> <li>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>бенности монтажа</p> <p>Составлять технологические карты по монтажу элементов оборудования</p>	<p>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</p> <p>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</p> <p>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</p> <p>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</p> <p>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</p> <p>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</p> <p>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>12. Источники оперативного тока.</p> <p>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p> <p>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</p> <p>17. Система пожаротушения объекта практики.</p> <p>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</p>	
Владеть	<p>Способами монтажа элементов электрооборудования</p> <p>Практическими</p>	<p>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</p> <p>2. Основное технологическое оборудование.</p> <p>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</p> <p>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</p> <p>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>навыками монтажа</p> <p>Методами сборки и монтажа электрооборудования</p>	<p>используются на исследуемом объекте?</p> <p>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</p> <p>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</p> <p>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</p> <p>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</p> <p>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>12. Источники оперативного тока.</p> <p>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p> <p>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</p> <p>17. Система пожаротушения объекта практики.</p> <p>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</p>	
ПК-12 - готовностью к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования			
Знать	<p>Программу испытаний вводимого в эксплуатацию электрооборудования.</p> <p>Подготовку опытных образцов к испытаниям. Подбор необходимой аппаратуры для прове-</p>	<p>Программа испытаний является обязательной частью отчета по выполненной лабораторной работе. Перед выполнением лабораторной работы осуществляется проверка готовности к проведению исследований. Оценивается наличие цели выполнения работы и программы испытаний и правильность составленных схем, выбранной аппаратуры и таблиц</p>	Электрические машины



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	дения испытаний		
Уметь	<p>Настраивать аппаратуру для испытаний. Определять режимы работы при испытаниях. Устранять обнаруженные неисправности.</p>	<p>Приведение выбранную аппаратуру в рабочее состояние, установление требуемых режимов работы при проведении испытаний.</p>	
Владеть	<p>Используемой аппаратурой, ведением журнала испытаний. Оценивать режимы работы оборудования. Корректным обсуждением полученных результатов.</p>	<p>При проведении испытаний на универсальном лабораторном стенде демонстрируется степень владения измерительной аппаратурой, контролируются результаты проведенных испытаний по каждой лабораторной работе, а также выводы в виде обсуждения полученных результатов</p>	
Знать	<p>основные способы и методы проведения испытательных мероприятий основного электроэнергетического и электротехнического оборудования</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:  Сборка гирлянд. Количество изоляторов в гирлянде в зависимости от напряжения ВЛ, материала опор и загрязненности местности.  Отбраковка изоляторов: измерение изоляции мегаомметром напряжением 2500 В, измерение диэлектрической прочности постоянным током напряжением 50 кВ, обнаружение частичных разрядов.  Контроль изоляторов на ВЛ: с помощью штанг, распределение потенциала по изоляторам на гирлянде.  Выбор трассы, охранная зона и обозначения КЛ на генпланах предприятий.  Основные способы кабельной канализации.  Выбор способа прокладки кабелей на электростанциях, подстанциях, на территории промышленного предприятия, городах, поселках, в районах вечной мерзлоты, внутри зданий и сооружений.  Изгибы кабелей на поворотах трассы.  Прокладка кабелей в земляных траншеях: способы монтажа, растягивающие усилия на кабель при монтаже, механизмы, применяемые при раскатке кабеля.  Прокладка кабелей в земляных траншеях: прокладка одного и нескольких кабелей, в том числе и различных на-</p>	<p>Монтаж и наладка электрических сетей</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>пряжений, прокладка в одной траншее кабелей различного назначения.</p> <p>Прокладка кабелей в земляных траншеях: пересечение и сближение кабелей, проложенных в земляных траншеях, с другими инженерными сооружениями (теплотрассой, водопроводом, железной дорогой и т.п.), установка кабельных муфт в траншеях.</p> <p>Прокладка кабелей в блоках: типы блоков, глубина заложения блоков, изоляция блоков в обводненных грунтах, осуществление поворотов при блочной прокладке КЛ.</p>	
Уметь	организовывать испытательные мероприятия основного электроэнергетического и электротехнического оборудования	<p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соединение и оконцевание жил проводов и кабелей <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные требования, предъявляемые к соединению и оконцеванию жил проводов и кабелей</li> <li>-технология соединения жил проводов сваркой</li> <li>-технология соединения жил проводов пайкой</li> <li>-технология соединения жил проводов опрессовкой</li> <li>-способы выполнения разборных контактных соединений</li> <li>-технология присоединения жил проводов и кабелей к выводам электрооборудования.</li> </ul> </li> <li>2. Монтаж ввода в здание, группового щитка, счетчика электрической энергии <ul style="list-style-type: none"> <li>-устройство, принцип действия и технология монтажа средств учета электрической энергии</li> <li>-монтаж вводов в здание (через стены зданий, через трубостойки, тросовыми проводами, кабелями), вводы в здания заземляющих проводников, учетно-определяющего щитка и счетчиков электрической энергии</li> <li>-технические условия на монтаж электропроводок</li> <li>-монтаж основных элементов электропроводки (пересечения, проходы, сближения).</li> </ul> </li> <li>3. Приемосдаточные испытания силовых кабельных линий <ul style="list-style-type: none"> <li>-перечень приемосдаточных испытаний</li> <li>-проверка целостности и фазировка жил кабеля</li> <li>-измерение сопротивления изоляции</li> <li>-испытание повышенным напряжением выпрямленного тока</li> <li>-определение электрической рабочей емкости жил.</li> </ul> </li> <li>4. Прогрев кабеля на барабане <ul style="list-style-type: none"> <li>-требования к прокладке кабелей в холодное время года</li> </ul> </li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>-способы прогрева кабелей -прогрев кабеля специальным трехфазным трансформатором типа ТСПК</p> <p>5. Приемо-сдаточные испытания воздушной линии электропередачи -объем и нормы приемо-сдаточных испытаний ВЛ -проверка изоляторов -проверка соединений проводов -измерение сопротивления заземления опор, их оттяжек и тросов -измерение габаритов от проводов ВЛ</p> <p>6. Проектирование и эксплуатация воздушных линий электропередач -проектирование и трассировка воздушных линий электропередачи; нормативные документы -организация высоковольтных испытаний электрооборудования и сетей -испытания и контроль изоляции воздушных ЛЭП -основные неисправности воздушных линий электропередач. Борьба с гололедом, вибрацией и пляской проводов.</p>	
Владеть	навыками проведения испытаний при нестандартных условиях производства работ или организации технологического процесса	<p>Примеры заданий к аудиторной контрольной работе №2</p> <p>Вариант №1 1) Определение мест повреждения кабельных линий. Приведите методику импульсного метода. 2) Приведите методику монтажа кабелей с бумажной и поливинилхлоридной изоляцией.</p> <p>Вариант №2 1) Определение мест повреждения кабельных линий. Приведите методику индуктивного и акустического метода. 2) Приведите методику монтажа кабелей в траншеях, блоках и трубках.</p> <p>Вариант №3 1) Определение мест повреждения кабельных линий. Приведите методику емкостного метода. 2) Приведите методику контроля над нагревом и нагрузкой кабельных линий.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Вариант №4</p> <p>1) Определение мест повреждения кабельных линий. Приведите методику петлевого метода.</p> <p>2) Приведите методику испытания кабелей повышенным напряжением.</p>	
Знать	основные способы и методы проведения испытательных мероприятий основного электроэнергетического и электротехнического оборудования	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <p>Нормативные документы, применяемые при пусконаладочных работах (ПУЭ, СНиП, инструкция, технические условия, заводская документация на оборудовании).</p> <p>Нормы приемосдаточности испытаний электрооборудования.</p> <p>Общие указания по проверке электрических аппаратов.</p> <p>Проверка сопротивления изоляции, измерение сопротивления катушек постоянному току.</p> <p>Испытание электрической прочности изоляции.</p> <p>Проверка контактной системы. Определение параметров срабатывания аппаратов.</p> <p>Осмотр коммутационных приборов и аппаратов. Проверка технических характеристик коммутационных приборов и соответствия их параметрам схем выключения.</p> <p>Общие сведения о наладке электрических машин.</p> <p>Внешний осмотр и проверка механической части.</p>	Монтаж и наладка электрооборудования
Уметь	организовывать испытательные мероприятия основного электроэнергетического и электротехнического оборудования	<p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Соединение и оконцевание жил проводов и кабелей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные требования, предъявляемые к соединению и оконцеванию жил проводов и кабелей</li> <li>-технология соединения жил проводов сваркой</li> <li>-технология соединения жил проводов пайкой</li> <li>-технология соединения жил проводов опрессовкой</li> <li>-способы выполнения разборных контактных соединений</li> <li>-технология присоединения жил проводов и кабелей к выводам электрооборудования.</li> </ul> <p>2. Монтаж ввода в здание, группового щитка, счетчика электрической энергии</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-устройство, принцип действия и технология монтажа средств учета электрической энергии</li> <li>-монтаж вводов в здание (через стены зданий, через трубостойки, тросовыми проводами, кабелями), вводы в</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>здания заземляющих проводников, учетно-определяющего щитка и счетчиков электрической энергии</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-технические условия на монтаж электропроводок</li> <li>-монтаж основных элементов электропроводки (пересечения, проходы, сближения).</li> </ul> <p>3. Приемосдаточные испытания силовых кабельных линий</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-перечень приемосдаточных испытаний</li> <li>-проверка целостности и фазировка жил кабеля</li> <li>-измерение сопротивления изоляции</li> <li>-испытание повышенным напряжением выпрямленного тока</li> <li>-определение электрической рабочей емкости жил.</li> </ul> <p>4. Прогрев кабеля на барабане</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-требования к прокладке кабелей в холодное время года</li> <li>-способы прогрева кабелей</li> <li>-прогрев кабеля специальным трехфазным трансформатором типа ТСПК</li> </ul> <p>5. Приемосдаточные испытания воздушной линии электропередачи</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-объем и нормы приемосдаточных испытаний ВЛ</li> <li>-проверка изоляторов</li> <li>-проверка соединений проводов</li> <li>-измерение сопротивления заземления опор, их оттяжек и тросов</li> <li>-измерение габаритов от проводов ВЛ</li> </ul> <p>6. Проектирование и эксплуатация воздушных линий электропередачи</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-проектирование и трассировка воздушных линий электропередачи; нормативные документы</li> <li>-организация высоковольтных испытаний электрооборудования и сетей</li> <li>-испытания и контроль изоляции воздушных ЛЭП</li> <li>-основные неисправности воздушных линий электропередачи. Борьба с гололедом, вибрацией и пляской проводов.</li> </ul>	
Владеть	навыками проведения испытаний при нестандартных ус-	<p>Примеры заданий к аудиторной контрольной работе №2</p> <p>Вариант №1</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>ловиях производства работ или организации технологического процесса</p>	<p>1) Приведите методику проверки и наладки контакторов и магнитных пускателей. 2) Приведите методику испытания измерительных трансформаторов.</p> <p>Вариант №2</p> <p>1) Приведите методику проверки и наладки тепловых реле. 2) Приведите методику измерения сопротивления петли «фаза-нуль».</p> <p>Вариант №3</p> <p>1) Приведите методику проверки и наладки автоматических выключателей. 2) Приведите методику проверки и настройки реле времени.</p> <p>Вариант №4</p> <p>1) Приведите методику проверки и наладки предохранителей. 2) Приведите методику первого пуска двигателя.</p>	
нать	<p>Основные понятия и определения, касающиеся испытаний электрооборудования</p> <p>Обязанности оперативного персонала при организации и проведении испытаний</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</li> <li>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>Порядок допуска бригады электротехнической лаборатории к проведению испытаний и наблюдения во время испытаний</p>	<p>подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изу-</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>читать нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энер-</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>госистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО),</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	
меть	Планировать и проводить оперативные переключения перед предстоящими испытаниями	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме то-</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>Проводить подготовку рабочего места для проведения испытаний</p> <p>Осуществлять допуск к работе, надзор во время работы, оформление перерывов и окончания работы бригады, проводящей испытания</p>	<p>го, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</p> <p>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необхо-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>димо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
<p>ладеть навыки : навыками</p>	<p>Навыками организации и производства переключений при испытаниях на отключенном оборудовании</p> <p>Навыками организации и производства переключений при испытаниях на включенном оборудовании</p> <p>Навыками организации и производства переключений при испытаниях на нескольких элементах сети или системных испытаниях</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</li> <li>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</li> <li>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</li> </ol> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной</li> </ul>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>нейтралью.</p> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – пер-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>соналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	
Знать	<p>Основные понятия и определения, касающиеся испытаний электрооборудования</p> <p>Обязанности оперативного персонала при организации и проведении испытаний</p> <p>Порядок допуска бригады электротехнической лаборатории к проведению испытаний и наблюдения во время испытаний</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</li> <li>2. Основное технологическое оборудование.</li> <li>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</li> <li>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</li> <li>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</li> <li>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</li> <li>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</li> <li>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</li> <li>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</li> <li>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</li> <li>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</li> <li>12. Источники оперативного тока.</li> <li>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</li> <li>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости,</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</li> <li>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</li> <li>17. Система пожаротушения объекта практики.</li> <li>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</li> </ol>	
Уметь	<p>Планировать и проводить оперативные переключения перед предстоящими испытаниями</p> <p>Проводить подготовку рабочего места для проведения испытаний</p> <p>Осуществлять допуск к работе, надзор во время работы, оформление перерывов и окончания работы бригады, проводящей испытания</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</li> <li>2. Основное технологическое оборудование.</li> <li>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</li> <li>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</li> <li>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</li> <li>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</li> <li>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</li> <li>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</li> <li>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</li> <li>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</li> <li>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</li> <li>12. Источники оперативного тока.</li> <li>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</li> <li>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</li> <li>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</li> <li>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</li> </ol>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		17. Система пожаротушения объекта практики. 18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте	
Владеть	Навыками организации и производства переключений при испытаниях на отключенном оборудовании Навыками организации и производства переключений при испытаниях на включенном оборудовании Навыками организации и производства переключений при испытаниях на нескольких элементах сети или системных испытаниях	ки. 1. Технологический процесс предприятия (цеха). 2. Основное технологическое оборудование. 3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В. 4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки. 5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте? 6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения. 7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии. 8. Электрическое освещение и осветительные сети. 9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок. 10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики. 11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики. 12. Источники оперативного тока. 13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения. 14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.). 15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта. 16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики? 17. Система пожаротушения объекта практики. 18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
ПК-13 - способностью участвовать в пуско-наладочных работах			
Знать	Порядок проведения пусконаладочных работ. Методы и технические средства пусконаладочных работ. Правила техники безопасности при проведении пусконаладочных работ	Порядок проведения пусконаладочных работ является обязательной частью отчета по выполненной лабораторной работе. Перед выполнением лабораторной работы осуществляется проверка готовности технических средств к проведению пусконаладочных работ. Опрос обучающихся после проведения инструктажа по технике безопасности.	Электрические машины
Уметь	Использовать технические средства для проведения пусконаладочных работ. Настраивать аппаратуру для проведения пусконаладочных работ. Применять методы и технические средства диагностики электротехнического оборудования	Демонстрация процедур включения, настройки для проведения пусконаладочных работ и выключения технических средств универсального лабораторного стенда.	
Владеть	Используемой аппаратурой, ведением журнала выполнения пусконаладочных работ. Тех-	При проведении испытаний на универсальном лабораторном стенде демонстрируется степень владения измерительной аппаратурой, контролируются соответствие полученных результатов реальным пределам изменения и их занесение журналы-отчеты по проведенным испытаниям. Демонстрация процедур включения, настройки для проведения пусконаладочных работ и выключения технических средств универсального лабораторного стенда. Техническая документация в виде журналов –отчетов по каждой выполненной работе проверяется пре-	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>ническими средствами для измерения и контроля основных параметров электрооборудования. Способностью составлять и оформлять техническую документацию</p>	<p>подавателем и оценивается соответствующими баллами.</p>	
Знать	<p>основные способы и методы проведения пуско-наладочных работ основного электроэнергетического и электротехнического оборудования</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <p>Прокладка кабелей в блоках: способ монтажа кабелей в блоках, стоимость и целесообразность прокладки кабелей в блоках.</p> <p>Прокладка кабелей в туннелях и коллекторах, их вывод из кабельных помещений, размещение кабелей различных назначений и напряжений в туннелях и коллекторах, вентиляция и противопожарные мероприятия в туннелях.</p> <p>Прокладка кабелей в каналах, типы каналов, требования к прокладке и способ подвески кабеля, противопожарные мероприятия.</p> <p>Прокладка кабелей в производственных помещениях: по стенам и конструкциям, по мостам и эстакадам.</p> <p>Требования к прокладке, способы крепления кабелей при прокладке по стенам и конструкциям (вертикально и горизонтально), защита от механических повреждений.</p> <p>Прокладка кабелей при низких температурах окружающей среды, способы прогрева кабелей.</p> <p>Общие сведения о муфтах и заделках, их назначение и классификация. Ступенчатая разделка кабеля.</p> <p>Концевые заделки для внутренней установки: поливинилхлоридной лентой, в резиновых перчатках, эпоксидные, в стальных воронках.</p> <p>Заделки кабеля для наружной установки и материалы, применяемые для них.</p> <p>Соединение кабелей. Свинцовые, чугунные и эпоксидные соединительные муфты</p>	<p>Монтаж и наладка электрических сетей</p>
Уметь	<p>организовывать проведение пуско-наладочных работ основного электро-</p>	<p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Испытание оборудования распределительных устройств на напряжение 6 и 10 кВ</p> <p>-испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты оборудования распределительных</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	энергетического и электротехнического оборудования	<p>устройств</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-испытание изоляции повышенным напряжением: масляных выключателей, трансформаторов тока и напряжения, разъединителей, вводов, проходных изоляторов, реакторов, конденсаторов.</li> </ul> <p>2. Измерение сопротивления заземляющих устройств</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-допустимые значения сопротивлений заземляющих устройств электроустановок и опор воздушных линий электропередач</li> <li>-условия проведения измерений</li> <li>-измерение сопротивления заземляющих устройств методом амперметра и вольтметра</li> <li>-измерение сопротивления заземляющих устройств прибором МС-08</li> <li>-измерение сопротивления заземляющих устройств прибором М 416</li> <li>-испытание заземляющей сети.</li> </ul> <p>3. Проверка и подготовка к эксплуатации асинхронного электродвигателя</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-приемно-сдаточные испытания</li> <li>-внешний осмотр и проверка механической части</li> <li>-проверка смазки подшипников и легкости вращения вала электродвигателя</li> <li>-определение направления вращения ротора электродвигателя</li> <li>-сушка обмотки электродвигателя (метод внешнего нагрева, метод потерь в меди, метод индукционных потерь в стали).</li> </ul> <p>4. Предмонтажная ревизия, соединение обмоток и монтаж трехфазного асинхронного двигателя переменного тока</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-назначение, устройство, принцип действия, маркировка асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором и фазным ротором</li> <li>-способы пуска асинхронных электродвигателей</li> <li>-способы и порядок измерения сопротивления изоляции обмоток электродвигателя</li> <li>-порядок определения начала и конца обмоток асинхронного электродвигателя (схемы на постоянном и переменном токе).</li> </ul> <p>5. Центровка валов электрических машин</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-условия, определяющие надежность и долговечность эксплуатации электрических машин</li> </ul>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>-грубая и точная центровка валов -проверка соосности валов.</p> <p>6. Приемно-сдаточные испытания силового трансформатора -виды, объем и нормы приемно-сдаточных испытаний силовых трансформаторов -измерение характеристик изоляции (сопротивление, тангенс угла диэлектрических потерь, степень увлажненности) -определение условий включения трансформаторов без сушки -измерение сопротивления обмоток постоянному току -проверка работы переключающего устройства и снятие круговой диаграммы -испытание бака с радиаторами гидравлическим давлением -проверка состояния силикагеля -испытание трансформаторного масла -испытание включением толчком на номинальное напряжение.</p>	
Владеть	навыками проведения пуско-наладочных работ при нестандартных условиях производства работ или организации технологического процесса	<p>Примерный перечень тем рефератов в рамках изучаемой дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Самонесущие изолированные провода.</li> <li>2. Стальные многогранные опоры.</li> <li>3. Композитные опоры.</li> <li>4. Пляска и гашение колебаний проводов.</li> <li>5. Борьба с гололедом на ВЛ.</li> <li>6. Отыскание мест обрывов и коротких замыканий на ВЛ.</li> <li>7. Монтаж заземлителей опор ВЛ.</li> <li>8. Технический надзор за работами, выполняемыми на трассе кабельной линии.</li> <li>9. Осмотры и проверки кабельных линий.</li> <li>10. Тепловизионная диагностика кабельных и воздушных линий.</li> <li>11. Экранирование кабельных линий.</li> <li>12. Отогрев грунта при раскопке кабеля.</li> <li>13. Контроль блуждающих токов КЛ.</li> </ol> <p>Методические рекомендации по написанию и защите рефератов Реферат по дисциплине «Монтаж и наладка электрических сетей» представляет собой самостоятельный анализ</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>информационных источников по определенной теме. Реферат должен включать в себя титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список источников. В список должны включаться только те источники, которые были использованы при написании реферата. На каждый источник должны быть ссылки по тексту.</p> <p>Тема реферата задается ведущим преподавателем дисциплины или предлагается аспирантом самостоятельно и согласуется с преподавателем. Тема должна быть посвящена одной из актуальных проблем в российской или мировой электроэнергетике. Реферат предварительно сдается на проверку преподавателю. При отсутствии замечаний в течение семестра проводится защита в форме собеседования. Дата защиты назначается преподавателем.</p>	
Знать	основные способы и методы проведения пуско-наладочных работ основного электроэнергетического и электротехнического оборудования	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <p>Объем приемо-сдаточных испытаний машин постоянного тока, асинхронных двигателей. Особенности приемо-сдаточных испытаний синхронных машин.</p> <p>Методы измерения и нормы оценки характеристик изоляции электрических машин.</p> <p>Определение степени увлажненности изоляции электрических машин</p> <p>Измерение сопротивления обмоток электрических машин постоянному току.</p> <p>Проверка правильности соединений и исправности обмоток электрических машин.</p> <p>Проверка поверхности коллектора и контактных колец электрических машин.</p> <p>Допустимые биения коллекторов машин постоянного тока. допустимые биения контактных колец асинхронных машин.</p> <p>Проверка состояния щеток.</p> <p>Подготовка машин к пуску.</p> <p>Проверка работы электрических машин при холостом ходе.</p> <p>Испытание и проверка электрических машин на нагрев и вибрацию.</p>	Монтаж и наладка электрооборудования
Уметь	организовывать проведение пуско-наладочных работ основного электроэнергетического и электротехнического оборудования	<p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Испытание оборудования распределительных устройств на напряжение 6 и 10 кВ</p> <p>-испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты оборудования распределительных устройств</p> <p>-испытание изоляции повышенным напряжением: масляных выключателей, трансформаторов тока и напряжения, разъединителей, вводов, проходных изоляторов, реакторов, конденсаторов.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>2. Измерение сопротивления заземляющих устройств  -допустимые значения сопротивлений заземляющих устройств электроустановок и опор воздушных линий электропередач  -условия проведения измерений  -измерение сопротивления заземляющих устройств методом амперметра и вольтметра  -измерение сопротивления заземляющих устройств прибором МС-08  -измерение сопротивления заземляющих устройств прибором М 416  -испытание заземляющей сети.</p> <p>3. Проверка и подготовка к эксплуатации асинхронного электродвигателя  -приемно-сдаточные испытания  -внешний осмотр и проверка механической части  -проверка смазки подшипников и легкости вращения вала электродвигателя  -определение направления вращения ротора электродвигателя  -сушка обмотки электродвигателя (метод внешнего нагрева, метод потерь в меди, метод индукционных потерь в стали).</p> <p>4. Предмонтажная ревизия, соединение обмоток и монтаж трехфазного асинхронного двигателя переменного тока  -назначение, устройство, принцип действия, маркировка асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором и фазным ротором  -способы пуска асинхронных электродвигателей  -способы и порядок измерения сопротивления изоляции обмоток электродвигателя  -порядок определения начала и конца обмоток асинхронного электродвигателя (схемы на постоянном и переменном токе).</p> <p>5. Центровка валов электрических машин  -условия, определяющие надежность и долговечность эксплуатации электрических машин  -грубая и точная центровка валов  -проверка соосности валов.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>6. Прием-сдаточные испытания силового трансформатора</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-виды, объем и нормы прием-сдаточных испытаний силовых трансформаторов</li> <li>-измерение характеристик изоляции (сопротивление, тангенс угла диэлектрических потерь, степень увлажненности)</li> <li>-определение условий включения трансформаторов без сушки</li> <li>-измерение сопротивления обмоток постоянному току</li> <li>-проверка работы переключающего устройства и снятие круговой диаграммы</li> <li>-испытание бака с радиаторами гидравлическим давлением</li> <li>-проверка состояния силикагеля</li> <li>-испытание трансформаторного масла</li> <li>-испытание включением толчком на номинальное напряжение.</li> </ul>	
Владеть	<p>навыками проведения пуско-наладочных работ при нестандартных условиях производства работ или организации технологического процесса</p>	<p>Примерный перечень тем рефератов в рамках изучаемой дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Монтаж взрывоопасного электрооборудования.</li> <li>2. Фазировка силовых трансформаторов.</li> <li>3. Включение электрических машин без сушки.</li> <li>4. Монтаж выводов обмоток электрических машин.</li> <li>5. Проверка полярности и групп соединения обмоток силового трансформатора.</li> <li>6. Монтаж электронагревательных приборов.</li> <li>7. Монтаж пускорегулирующих аппаратов.</li> <li>8. Монтаж нулевых защитных проводников.</li> <li>9. Наладка тиристорных преобразователей.</li> <li>10. Наладка автоматического регулятора возбуждения синхронного двигателя.</li> </ol> <p>Методические рекомендации по написанию и защите рефератов</p> <p>Реферат по дисциплине «Монтаж и наладка электрооборудования» представляет собой самостоятельный анализ информационных источников по определенной теме. Реферат должен включать в себя титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список источников. В список должны включаться только те источники, которые были использованы при написании реферата. На каждый источник должны быть ссылки по тек-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>сту. Тема реферата задается ведущим преподавателем дисциплины или предлагается аспирантом самостоятельно и согласуется с преподавателем. Тема должна быть посвящена одной из актуальных проблем в российской или мировой электроэнергетике. Реферат предварительно сдается на проверку преподавателю. При отсутствии замечаний в течение семестра проводится защита в форме собеседования. Дата защиты назначается преподавателем.</p>	
нать	<p>Основные понятия и определения в области пуско-наладочных работ в электроустановках</p> <p>Общие принципы проведения пуско-наладочных работ</p> <p>Особенности проведения отдельных этапов пуско-наладочных работ</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</li> <li>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</li> <li>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффи-</li> </ol>	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</p> <p>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</p> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить,</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	
меть	<p>Планировать и проводить оперативные переключения при подаче напряжения на объект по временной схеме</p> <p>Планировать и проводить оперативные переключения при подаче напряжения на объект по постоянной схеме</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</li> <li>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности элект-</li> </ol>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>Планировать и проводить комплексное опробование оборудования по разработанным программам</p>	<p>троснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденса-</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>торные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие дан-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>ные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляю-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>щих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	
ладе навыки :	Планирования и проведения оперативных переключений при индивидуальных испытаниях оборудования	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашиных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воз-</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>Планирования и проведения оперативных переключений при комплексном опробовании оборудования</p> <p>Навыками анализа программ производства пуско-наладочных работ в части оперативных переключений и подготовки рабочего места</p>	<p>душных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</p> <p>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать су-</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>шествующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, пе-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>редачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	<p>Основные понятия и определения в области пуско-наладочных работ в электроустановках</p> <p>Общие принципы проведения пуско-наладочных работ</p> <p>Особенности проведения отдельных этапов пуско-наладочных работ</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</li> <li>2. Основное технологическое оборудование.</li> <li>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</li> <li>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</li> <li>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</li> <li>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</li> <li>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</li> <li>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</li> <li>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</li> <li>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</li> <li>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</li> <li>12. Источники оперативного тока.</li> <li>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</li> <li>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</li> <li>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</li> <li>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</li> <li>17. Система пожаротушения объекта практики.</li> <li>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</li> </ol>	Производственная – преддипломная практика
Уметь	Планировать и проводить оперативные переключе-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</li> <li>2. Основное технологическое оборудование.</li> <li>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>чения при подаче напряжения на объект по временной схеме  Планировать и проводить оперативные переключения при подаче напряжения на объект по постоянной схеме  Планировать и проводить комплексное опробование оборудования по разработанным программам</p>	<p>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.  5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?  6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.  7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.  8. Электрическое освещение и осветительные сети.  9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.  10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.  11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.  12. Источники оперативного тока.  13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.  14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).  15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.  16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?  17. Система пожаротушения объекта практики.  18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</p>	
Владеть	<p>Навыками планирования и проведения оперативных переключений при индивиду-</p>	<p>ки.  1. Технологический процесс предприятия (цеха).  2. Основное технологическое оборудование.  3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.  4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.  5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>дуальных испытаниях оборудования</p> <p>Навыками планирования и проведения оперативных переключений при комплексном опробовании оборудования</p> <p>Навыками анализа программ производства пусконаладочных работ в части оперативных переключений и подготовки рабочего места</p>	<p>используются на исследуемом объекте?</p> <p>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</p> <p>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</p> <p>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</p> <p>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</p> <p>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>12. Источники оперативного тока.</p> <p>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p> <p>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</p> <p>17. Система пожаротушения объекта практики.</p> <p>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</p>	
ПК-14 - способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования			
Знать	основные методы диагностирования электротехнического оборудования классификацию методов диагностиро-	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <p>Электронный частотомер на приборе конденсаторного типа. Фазометр на основе преобразования угла сдвига фаз во временной интервал.</p> <p>Измерение сопротивлений омметром: последовательная и параллельные схемы включения измерительного механизма.</p>	Метрология

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	вания, принципы, заложенные в каждом из них; требуемые метрологические характеристики измерительных приборов, используемых при проведении испытаний.	Измерение сопротивлений с помощью моста постоянного тока. Мегомметр. Устройство, принцип действия, методика измерений. Метод амперметра-вольтметра при измерении сопротивлений. Измерение емкостей и индуктивностей. Косвенные и прямые методы. Мосты переменного тока для измерений емкостей и индуктивностей. Электронный осциллограф: назначение, устройство электронно-лучевой трубки, блочная схема электронной части: схема синхронизации, генератор развертки, двухканальный режим однолучевого осциллографа. Цифровые измерительные приборы: дискретизация, квантование, цифровое кодирование. Классификация цифровых приборов по способу преобразования непрерывной величины в дискретную: кодоимпульсное, время- и частотно-импульсное. Цифровой вольтметр с времяимпульсным преобразованием.	
Уметь	выбирать приборы для измерения электрических величин при проведении эксплуатационных испытаний, оценивать точность полученных измерений; правильно выбирать и применять средства измерений, организовывать измерительный эксперимент, обрабатывать и представлять результаты измерений в соответствии с принципами метрологии.	Примерные практические задания для экзамена: 1. Какой ток можно измерить амперметром, сопротивление которого $R_A=0,3 \text{ Ом}$ , $p_{ном}=150 \text{ дел.}$ , $C_A=0,001 \text{ А/дел.}$ , если включить его с шунтом, сопротивление которого $R_{ш}=0,01 \text{ Ом}$ ? 2. Определить цену деления вольтметра, имеющего номинальные данные: $U_{ном}=50 \text{ В}$ , $p_{ном}=100 \text{ дел.}$ , $R_V=1000 \text{ Ом}$ , включенного с добавочным сопротивлением $R_D=3000 \text{ Ом}$ .	
Владеть	методами и навыками использования	Перечень лабораторных работ:	

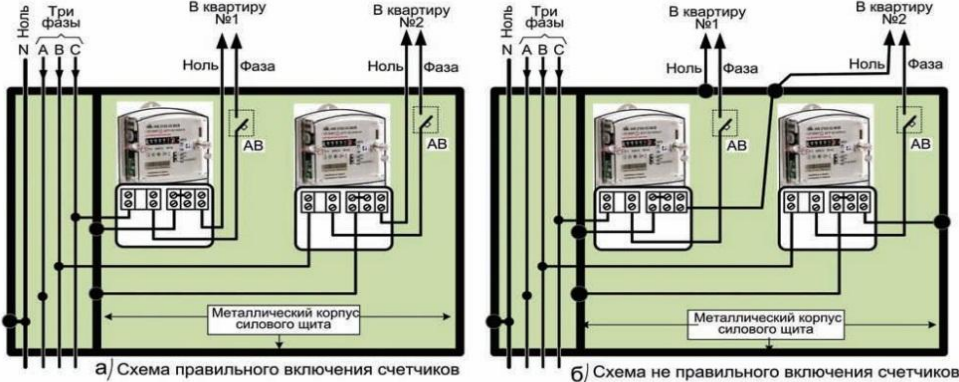
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	приборов для измерения электрических величин; навыками самостоятельного пользования стандартами Государственной системы обеспечения единства измерений и другими обязательными к применению нормативно-техническими документами.	1.Измерения с помощью электронного осциллографа.	
Знать	современные методы проведения эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	Перечень теоретических вопросов к зачёту: Структура и задачи электромонтажных организаций. Основы их организации, индустриализации и механизации. Техническая документация, технологические инструкции, правила, нормы и технические условия на производство электромонтажных работ. Последовательность производства переключений при включении и отключении линий электропередачи и трансформаторов. Организация эксплуатации электрооборудования промышленных предприятий. Основные требования по охране труда при монтаже эксплуатации электрооборудования промышленных предприятий. Организация снабжения, транспортировки электрооборудования и материалов, хранения их на складах и в процессе монтажа. Монтаж комплектных трансформаторных подстанций и распределительных устройств. Монтаж разъединителей, короткозамыкателей и отделителей.	Эксплуатация и монтаж систем электропитания
Уметь	организовывать проведение эксплуатационных ис-	Примерные вопросы для расчётного задания и практические задания к зачёту: Начертите структурную схему управления электромонтажным производством и объясните ее. Приведите перечень технической документации регламентирующей производство электромонтажных работ.	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>питаний и диагностики основного электро-энергетического и электро-технического оборудования</p>	<p>Каковы общие условия производства электромонтажных работ?  Начертите сетевой график планирования электромонтажных работ и объясните принцип его построения.  Назовите материалы и изделия, которые применяются при выполнении электро-монтажных работ.  Напишите о назначении заземляющих устройств и дайте определения терминов, относящихся к элементам заземляющих устройств в электрических установках.  Дайте классификацию заземляющих устройств и напишите технологию их монтажа.  Какие механизмы и машины применяются при монтаже заземлителей?  Напишите об особенностях монтажа внутренних электрических сетей. Как выбирают способ прокладки, марку и площадь поперечного сечения провода?  Какие марки проводов применяются в электропроводках?  Какие бывают кабели, их классификация и маркировка?  Напишите о технологии прокладки кабелей внутри и вне зданий.  Какие способы соединения и оконцевания кабелей Вы знаете?  Особенности монтажа опор, изоляторов, проводов и тросов. Как осуществляется натяжка проводов?  Сколько стадий предусматривается при монтаже распределительных устройств? Напишите о них.  В какой последовательности проверяют работу разъединителей?  Какие существуют способы соединения прямоугольных шин распределительных устройств?  Дайте понятие шинопровода (до 1000 В) и его назначение.  Назовите типы шинопроводов. Из каких секций они комплектуются?  Назначение шинопроводов и токопроводов (выше 1000 В). Где они применяются?  Особенности монтажа шинопроводов и токопроводов (выше 1000 В).  Требования, предъявляемые к монтажу систем освещения. Как монтируют установочные изделия и светильники?  Напишите о технологии монтажа пускорегулирующих аппаратов и устройств.  Какие работы входят в монтаж силовых трансформаторов?  Как происходит приемка, хранение, наружный и внутренний осмотр силовых трансформаторов?  Напишите о технологии монтажа трансформаторов.  Перечислите основные технологические операции монтажа электрических машин.  Технология монтажа электрических машин малой мощности.  Напишите о выверке установки электродвигателя при разных способах соединения.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства				Структурный элемент образовательной программы	
			Карта технологического и трудового процессов на монтаж	Вариант 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Наименование темы Электропроводки в лотках Электропроводки в коробах Электропроводки в трубах Чердачной проводки Скрытой электропроводки Гросовой электропроводки Концевой муфты наружной установки на железобетонной опоре Кабельной линии в коробах Кабельной линии в лотках Механизированной прокладки кабеля по эстакадам		
Владеть	навыками работы с основными техническими средствами для проведения эксплуатационных испытаний и диагностики отдельно взятых элементов электроэнергетического и электротехнического оборудования	<p>Примерный перечень тем рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контроль сопротивления цепи «фаза-ноль» и методы измерения тока короткого замыкания.</li> <li>2. Способы сушки изоляции силовых трансформаторов.</li> <li>3. Методы тепловизионного контроля электрооборудования.</li> <li>4. Монтаж аккумуляторных батарей и комплектных конденсаторных установок.</li> <li>5. Техническое обслуживание и эксплуатация термических установок.</li> <li>6. Пропитка и сушка обмоток электрических машин.</li> <li>7. Эксплуатация трансформаторного масла.</li> <li>8. Монтаж опор воздушных линий в болотистых и промерзших грунтах.</li> </ol> <p>Методические рекомендации по написанию и защите рефератов</p> <p>Реферат по дисциплине «Эксплуатация и монтаж систем электроснабжения» представляет собой самостоятельный анализ информационных источников по определенной теме. Реферат должен включать в себя титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список источников. В список должны включаться только те источники, которые были использованы при написании реферата. На каждый источник должны быть ссылки по тексту.</p> <p>Тема реферата задается ведущим преподавателем дисциплины или предлагается аспирантом самостоятельно и согласуется с преподавателем. Тема должна быть посвящена одной из актуальных проблем в российской или мировой электроэнергетике. Реферат предварительно сдается на проверку преподавателю. При отсутствии заме-</p>					



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		чаний в течение семестра проводится защита в форме собеседования. Дата защиты назначается преподавателем.	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативные документы и порядок учета электроэнергии;</li> <li>- назначение и технические характеристики приборов учета;</li> <li>- структуру и назначение элементов АИИС КУЭ</li> </ul>	<p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамена):</p> <p>Физические величины, описывающие режим электроснабжения.</p> <p>Классификация учетных задач в электроэнергетике.</p> <p>Экономические и правовые взаимоотношения потребителей энергии и энергоснабжающих организаций.</p> <p>Структура и субъекты рынков электроэнергии и мощности в РФ.</p> <p>Общие правила учета энергии и мощности. Требования к системам учета.</p> <p>Ценообразование на оптовых рынках энергии и мощности.</p> <p>Розничный рынок электроэнергии. Регулирование тарифов.</p> <p>Назначение, классификация и структура систем учета энергии и мощности.</p> <p>Инструментальное обеспечение учета электроэнергии.</p> <p>Метрологическое обеспечение учета энергии и мощности.</p> <p>Структурные схемы систем учета.</p> <p>Расчет и контроль баланса электрической энергии.</p> <p>Учет потерь электрической энергии.</p> <p>Назначение и структура АСУЭ, АСКУЭ.</p> <p>Архитектура автоматизированных информационно-измерительных систем.</p> <p>Нижний уровень АСКУЭ. Функции и элементная база.</p> <p>Высший уровень АСКУЭ. Функции и элементная база.</p> <p>Линии связи в системах АСУЭ и АСКУЭ.</p> <p>Информационное и программное обеспечение АСКУЭ.</p> <p>Защита данных в АСКУЭ. Администрирование.</p> <p>Стадии разработки и внедрения АСКУЭ.</p> <p>Монтаж и эксплуатация АСКУЭ на промышленных предприятиях.</p> <p>Монтаж и эксплуатация АСКУЭ в коммунально-бытовом и жилом секторе.</p> <p>Технико-экономические расчеты эффективности АСКУЭ.</p>	Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета энерго-ресурсов
Уметь	- определять класс точности и проводить основные диагностические и	<p>Примерные практические задания для промежуточной аттестации (экзамена):</p> <p>Задача 1. Класс точности счетчика электроэнергии 1. Вычислите максимально допустимую абсолютную погрешность измерения электроэнергии за месяц, если результат измерения 125 кВт·ч.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>эксплуатационные работы в системах энергоучета;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать схему подключения приборов учета и выбирать соответствующее оборудование;</li> <li>- составлять энергетический баланс на основании полученных показаний.</li> </ul>	<p>Задача 2. Найдите ошибку в схеме подключения измерительного прибора.</p>  <p>а) Схема правильного включения счетчиков</p> <p>б) Схема не правильного включения счетчиков</p> <p>Задача 3. Составьте структурную схему энергопотоков и определите прямые энергозатраты на основании таблицы исходных данных (см. табл. 7.1).</p>	
Владелец	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сбора и обработки учетных данных (показателей электропотребления);</li> <li>- поиска основных неисправностей приборов и систем энергоучета;</li> <li>- выявления безучетного (бесконтрольного) потребления электроэнергии.</li> </ul>	<p>Перечень лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование измерительных трансформаторов тока и схем их включения.</li> <li>2. Исследование измерительных трансформаторов напряжения и схем их включения.</li> <li>3. Построение и анализ графиков электрических нагрузок.</li> <li>4. Программирование электронного счетчика электрической энергии и дистанционное считывание данных.</li> </ol>	
	Основные	Содержание отчета должно включать следующие разделы:	Произ-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
знать	<p>понятия и определения, касающиеся осмотров оборудования и текущего контроля параметров</p> <p>Общие принципы проведения осмотров оборудования</p> <p>Методики проведения осмотров оборудования и текущего контроля параметров</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</li> <li>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</li> <li>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</li> </ol> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p>	<p>ответственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководи-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>теля практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать оши-</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>бок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного,</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	
меть	<p>Определять оборудование, для которого необходимо проведение периодических опробований и измерения текущих значений параметров</p> <p>Использовать типовые методики опробования выключателей, контроля нагрузки и температуры трансформаторов и вращающихся машин, контроля давления воздуха и элегаза и уровня и давле-</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</li> <li>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</li> <li>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффи-</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>ния масла в выключателях, состояния электролита и напряжения на выводах элементов аккумуляторных батарей</p> <p>Оценивать текущее состояние оборудования на основе проведенных опробований и зафиксированных результатов измерений</p>	<p>циент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех</p>	



<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</p> <p>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</p> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить,</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	
<p>ладеть навыками:</p>	<p>Возможностью междисциплинарного применения методик осмотра оборудования</p> <p>Навыками анализа состояния оборудования</p> <p>Навыками составления программы осмотров на основе схемы электроустановки</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</li> <li>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности элект-</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	и перечня оборудования	<p>троснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденса-</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>торные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие дан-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>ные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляю-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>щих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	
Знать	Основные понятия и определения, касающиеся осмотра оборудования и текущего контроля параметров	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</li> <li>2. Основное технологическое оборудование.</li> <li>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</li> <li>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</li> <li>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</li> <li>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</li> </ol>	Производственная – преддипломная практика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>Общие принципы проведения осмотров оборудования</p> <p>Методики проведения осмотров оборудования и текущего контроля параметров</p>	<p>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</p> <p>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</p> <p>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</p> <p>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>12. Источники оперативного тока.</p> <p>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p> <p>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</p> <p>17. Система пожаротушения объекта практики.</p> <p>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</p>	
Уметь	<p>Определять оборудование, для которого необходимо проведение периодических опробований и измерения текущих значений параметров</p> <p>Использовать ти-</p>	<p>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</p> <p>2. Основное технологическое оборудование.</p> <p>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</p> <p>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</p> <p>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</p> <p>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</p> <p>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</p> <p>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</p> <p>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</p>	

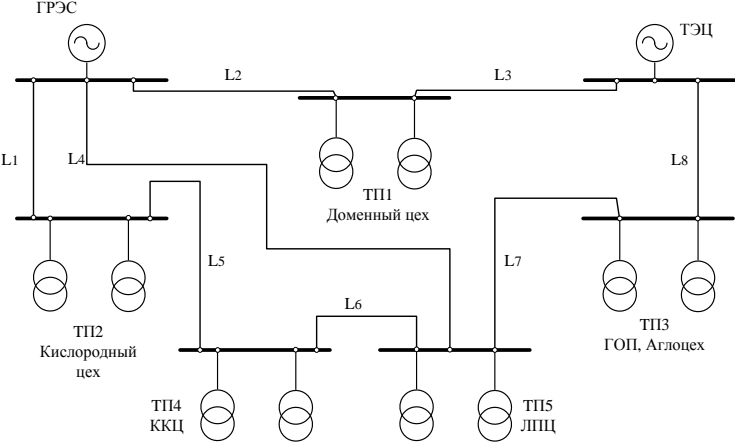


<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>повые методики опробования выключателей, контроля нагрузки и температуры трансформаторов и вращающихся машин, контроля давления воздуха и элегаза и уровня и давления масла в выключателях, состояния электролита и напряжения на выводах элементов аккумуляторных батарей</p> <p>Оценивать текущее состояние оборудования на основе проведенных опробований и зафиксированных результатов</p>	<p>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</p> <p>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>12. Источники оперативного тока.</p> <p>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p> <p>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</p> <p>17. Система пожаротушения объекта практики.</p> <p>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	измерений		
Владеть	<p>Возможностью междисциплинарного применения методик осмотра оборудования</p> <p>Навыками анализа состояния оборудования</p> <p>Навыками составления программы осмотров на основе схемы электроустановки и перечня оборудования</p>	<p>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</p> <p>2. Основное технологическое оборудование.</p> <p>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</p> <p>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</p> <p>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</p> <p>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</p> <p>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</p> <p>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</p> <p>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</p> <p>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>12. Источники оперативного тока.</p> <p>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p> <p>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</p> <p>17. Система пожаротушения объекта практики.</p> <p>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</p>	
ПК-15 - способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	главные схемы электрических станций; схемы электро-снабжения собственных нужд ТЭС	Классификация и конструктивное исполнение силовых трансформаторов. Синхронные компенсаторы. Выключатели высокого напряжения. Разъединители высокого напряжения. Короткозамыкатели и отделители высокого напряжения. Главные и структурные схемы электростанций и подстанций.	
Уметь	давать характеристику главным схемам электрических подстанций; определять правильность построения схем собственных нужд КЭС и ТЭЦ	Примерные практические задания для экзамена: 1. Определить параметры схемы замещения воздушной линии электропередачи номинальным напряжением $U_{ном}=110$ кВ протяжённостью $l=35$ км, выполненной проводами АС-185/29 на одноцепных П-образных опорах с горизонтальным расположением проводов. Привести схему замещения. Вычислить зарядный ток и зарядную мощность линии. 2. Определить параметры упрощённой схемы замещения трёхобмоточного трансформатора ТДТН-25000/110. 3. Главная понижающая подстанция завода питается при напряжении 220 кВ по линии электропередачи протяжённостью 160 км, выполненной проводом АСО – 400. Напряжение на шинах источника питания в момент максимальной нагрузки ( $116000+j87000$ кВА) равно 240 кВ. определить потерю и падение напряжения в сети, а также напряжение на шинах понижающей подстанции. Погонные сопротивления и зарядная мощность провода: АСО-400: $r_0 = 0,08$ Ом/км, $x_0 = 0,414$ Ом/км, $q_0 = 0,145$ Мвар .	Электроэнергетика
Владеть	навыками формулирования основных требований к главным схемам электроустановок; навыками составления схем питания собственных нужд подстанций;	ПЗ №4 «Построение векторной диаграммы ЛЭП» Определить активное и индуктивное сопротивления воздушных линий электропередачи номинальным напряжением 10 кВ, протяжённостью 4 км, выполненной стальными проводами ПС-25 с расположением проводов на опоре треугольником. Расстояние между проводами 1 м. Мощность нагрузки, подключенной в конце линии, составляет 560 кВА. Построить векторную диаграмму ЛЭП.	
Знать	- критерии надежности, показатели надежности элементов	Теоретические вопросы Технико-экономические показатели, характеризующие надежность электроснабжения. Оценка ущерба потребителей при плановых и внезапных нарушениях электроснабжения.	Надежность систем электросна

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>тов, основные виды отказов в системах электроснабжения; -основные термины и определения теории надежности; методы оценки остаточного ресурса элементов отдельных элементов систем электроснабжения</p>	<p>Методика определения ущерба потребителя при аварийных перерывах электроснабжения. Методика определения ущерба потребителей при снижении качества электроэнергии. Особенности расчета ущерба потребителей с непрерывным технологическим процессом. Ущерб энергоснабжающей организации от перерыва электроснабжения потребителей. Оптимизационные задачи надежности электроснабжения. Критерии эффективности надежного электроснабжения. Определение категории электроприемников по надежности электроснабжения. Определение степени и кратности резервирования питания потребителей. Выбор схемы электроснабжения с учетом надежности. Расчет оптимальной периодичности профилактического обслуживания электрооборудования. Принципы оптимального распределения ограниченной мощности между потребителями. Расчет времени восстановления питания в разветвленных электрических сетях. Модели и показатели надежности релейной защиты и противоаварийной автоматики. Принципы резервирования релейной защиты и автоматики. Методика расчета надежности для устройств релейной защиты. Расчет надежности электроснабжения с учетом надежности устройств релейной защиты и автоматики.</p>	<p>бжения</p>
<p>Уметь</p>	<p>- оценивать остаточный ресурс элементов системы электроснабжения по величинам показателей надежности; - определять величины показателей надежности с целью оценки их остаточного ресурса; - определять величины показателей надежности элементов систем электроснабжения с целью</p>	<p>Практические задания Задача 1 Проводилось наблюдение за работой пяти однотипных элементов. Зарегистрированное время безотказной работы <math>t_1 = 250 \text{ сум}</math>, <math>t_2 = 295 \text{ сум}</math>, <math>t_3 = 340 \text{ сум}</math>, <math>t_4 = 210 \text{ сум}</math>, <math>t_5 = 190 \text{ сум}</math>. Определить вероятность безотказной работы при времени 1 год, 2 года; определить среднее время безотказной работы, интенсивность отказов. Задача 2 Проводилось наблюдение за работой элемента на протяжении 1300 часов, в течение которого было зафиксировано 14 отказов. Определить среднюю наработку на отказ, если известно, что среднее время восстановления равно 2 ч., а вывод элемента из работы для профилактического ремонта не производился.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	оценки их остаточного ресурса		
Владеть	<p>- навыками определения показателей надежности отдельных элементов и системы электроснабжения в целом с целью оценки их работоспособности и возможности восстановления</p>	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</p> <p>Определить среднегодовой ущерб от перерыва электроснабжения для металлургического предприятия полного цикла на основании схемы внутризаводского электроснабжения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассчитать среднегодовой параметр потока отказов и среднее время восстановления питания заданных потребителей.</li> <li>2. Рассчитать величину ущерба от перерыва электроснабжения указанного первичного потребителя и от остановки технологического процесса вторичного потребителя.</li> <li>3. Предложить и обосновать технико-экономическими расчетами способы повышения надежности электроснабжения.</li> </ol> 	
Знать	методики и способы проведения оценки технического состояния и остаточного ресурса электро-оборудования	<p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <p>Монтаж измерительных трансформаторов и реакторов.</p> <p>Монтаж предохранителей, выключателей и разрядников.</p> <p>Монтаж шин, комплектных шинопроводов и токопроводов.</p> <p>Монтаж силовых трансформаторов.</p> <p>Эксплуатация разъединителей, короткозамыкателей и отделителей.</p> <p>Эксплуатация измерительных трансформаторов и реакторов.</p>	Эксплуатация и монтаж систем электроснабжения

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Эксплуатация предохранителей, выключателей нагрузки и разрядников.  Эксплуатация комплектных трансформаторных подстанций и распределительных устройств.</p>	
Уметь	прогнозировать остаточный ресурс электрооборудования, основываясь на текущем техническом состоянии и условиях эксплуатации	<p>Примерные вопросы для расчётного задания и практические задания к зачёту:  Какими приспособлениями пользуются монтажники при снятии шкивов, полумуфт, шестерен и при снятии и насадке подшипников качения?  Как и чем выверяют положение валов электродвигателя и вращаемой им машины?  Назовите способы сушки изоляции обмоток электродвигателей.  Особенности монтажа электрических машин мощностью более 1000 кВт.  Какие операции выполняют перед монтажом погружного электронасоса?  Назовите основные этапы наладочных работ.  Начертите структурную схему участка наладочных работ. v  Каков объем работ по наладке пускозащитной аппаратуры перед вводом в эксплуатацию?  Какие методы определения мест повреждений на кабельных линиях Вы знаете?  Как испытывают опорную и подвесную изоляции повышенным напряжением?  Какие испытания проводят при приемке смонтированного электродвигателя в эксплуатацию?  Какими методами можно определить маркировку выводных концов асинхронных электродвигателей?  Как контролируют загрузку и температуру электродвигателей?  Что входит в объем испытаний после ремонта асинхронных электродвигателей и машин постоянного тока?  Напишите об основных принципах организации наладочных работ.  Какие аппараты и приборы используются при наладочных работах?  Напишите о профилактических испытаниях изоляции электрооборудования.  Какие методы испытания наиболее эффективны для определения степени влажности изоляции?  Какие виды испытаний необходимы при эксплуатации и ремонте электрооборудования?  Какие элементы входят в схему замещения изоляции, и какое свойство диэлектрика характеризует каждый из них?  В чем заключается физический смысл коэффициента абсорбции?  Какие особенности необходимо учитывать при измерении сопротивления изоляции мегомметром?  Когда применяют методы «емкость-частота», «емкость- время»?  В чем особенности нахождения тангенса угла диэлектрических потерь?  Почему испытание повышенным напряжением считают основным для диэлектриков?  Перечислите особенности испытания изоляции повышенным переменным напряжением.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства		Структурный элемент образовательной программы																						
		<p>В каких случаях целесообразно испытывать изоляцию повышенным выпрямленным напряжением?            Для чего проводят пусконаладочные испытания аппаратуры напряжением до 1 кВ?            Каков объем работ по наладке пускозащитной аппаратуры перед вводом в эксплуатацию?            Перечислите особенности проверки автоматических выключателей.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="994 509 1140 555">Вариант</th> <th data-bbox="1140 509 1740 555">Наименование темы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="994 555 1140 592">1</td> <td data-bbox="1140 555 1740 592">Воздушной линии напряжением до 1000 В</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 592 1140 628">2</td> <td data-bbox="1140 592 1740 628">Воздушной линии напряжением 35 кВ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 628 1140 665">3</td> <td data-bbox="1140 628 1740 665">Воздушной линии напряжением 10 кВ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 665 1140 767">4</td> <td data-bbox="1140 665 1740 767">Муфты соединительной на кабелях марки АЛБ напряжением 10 кВ с соединением жил термитной сваркой</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 767 1140 869">5</td> <td data-bbox="1140 767 1740 869">Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил электрической сваркой</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 869 1140 971">6</td> <td data-bbox="1140 869 1740 971">Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил газовой сваркой</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 971 1140 1008">7</td> <td data-bbox="1140 971 1740 1008">Магистрального шинпровода на стойках</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 1008 1140 1045">8</td> <td data-bbox="1140 1008 1740 1045">Распределительных шинпроводов типа ШРА</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 1045 1140 1082">9</td> <td data-bbox="1140 1045 1740 1082">Осветительного шинпровода на стене</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 1082 1140 1118">10</td> <td data-bbox="1140 1082 1740 1118">Троллейного шинпровода на стене</td> </tr> </tbody> </table>	Вариант	Наименование темы	1	Воздушной линии напряжением до 1000 В	2	Воздушной линии напряжением 35 кВ	3	Воздушной линии напряжением 10 кВ	4	Муфты соединительной на кабелях марки АЛБ напряжением 10 кВ с соединением жил термитной сваркой	5	Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил электрической сваркой	6	Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил газовой сваркой	7	Магистрального шинпровода на стойках	8	Распределительных шинпроводов типа ШРА	9	Осветительного шинпровода на стене	10	Троллейного шинпровода на стене	
Вариант	Наименование темы																									
1	Воздушной линии напряжением до 1000 В																									
2	Воздушной линии напряжением 35 кВ																									
3	Воздушной линии напряжением 10 кВ																									
4	Муфты соединительной на кабелях марки АЛБ напряжением 10 кВ с соединением жил термитной сваркой																									
5	Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил электрической сваркой																									
6	Муфты соединительной на кабелях марки ААБ напряжением 10 кВ с соединением жил газовой сваркой																									
7	Магистрального шинпровода на стойках																									
8	Распределительных шинпроводов типа ШРА																									
9	Осветительного шинпровода на стене																									
10	Троллейного шинпровода на стене																									
Владеть	<p>навыками оценивания технического состояния и остаточного ресурса электроэнергетического и электротехнического оборудования при нестандартных усло-</p>	<p>Примеры заданий к аудиторной контрольной работе №1</p> <p>Вариант №1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) С какой целью в процессе эксплуатации проводятся испытания электрооборудования?</li> <li>2) Назовите основные причины старения изоляции электротехнических изделий.</li> <li>3) Каковы нормы допустимых перенапряжений на зажимах электроприемников?</li> </ol> <p>Вариант №2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) В чем заключается принципиальная разница между капитальным, средним и текущим ремонтами?</li> </ol>																								

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>виях производства работ или организации технологического процесса</p>	<p>2) Сформулируйте и поясните правило восьми градусов для срока службы изоляции электрооборудования. 3) Назовите основные меры контроля состояния изоляции при эксплуатации электрических сетей.</p> <p>Вариант №3</p> <p>1) Какие задачи решает диагностика электрооборудования? 2) Допустимы ли температурные перегрузки для изоляции электротехнических изделий? 3) Почему ставится под сомнение целесообразность проверки электрической прочности изоляции повышенным напряжением?</p> <p>Вариант №4</p> <p>1) Каковы тенденции развития диагностических средств в настоящее время? 2) Как влияет влажность на качество изоляции? 3) С помощью, каких приборов измеряется переходное сопротивление контактных соединений?</p>	
наять	<p>Основные показатели технического состояния и остаточного ресурса и методики их определения</p> <p>Способы улучшения технического состояния</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</p> <p>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности элек-</p>	<p>Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>троснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденса-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>торные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие дан-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>ные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляю-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>щих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	
меть	<p>Выделять основные показатели</p> <p>Делать анализ основных показателей</p> <p>Определять</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашиных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воз-</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>эффективные способы оценки технического состояния остаточного ресурса</p>	<p>душных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</p> <p>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать су-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>шествующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, пе-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>редачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
ладе ть	<p>Методами определения технического состояния и оценки остаточного ресурса</p> <p>Делать выводы об эффективности эксплуатации</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</li> <li>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</li> <li>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</li> </ol> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов,</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам све-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>тильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать су-</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>шествующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	
Знать	<p>Основные показатели технического состояния и остаточного ресурса и методики их определения</p> <p>Способы улучшения технического состояния оборудования</p>	<p>ки.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</li> <li>2. Основное технологическое оборудование.</li> <li>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</li> <li>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</li> <li>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</li> <li>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</li> <li>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</li> <li>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</li> <li>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</li> <li>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</li> <li>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</li> <li>12. Источники оперативного тока.</li> <li>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</li> <li>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</li> <li>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</li> <li>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</li> </ol>	Производственная – преддипломная практика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		17. Система пожаротушения объекта практики. 18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте	
Уметь	Выделять основные показатели Делать анализ основных показателей Определять эффективные способы оценки технического состояния остаточного ресурса	1. Технологический процесс предприятия (цеха). 2. Основное технологическое оборудование. 3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В. 4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки. 5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте? 6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения. 7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии. 8. Электрическое освещение и осветительные сети. 9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок. 10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики. 11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики. 12. Источники оперативного тока. 13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения. 14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.). 15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта. 16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики? 17. Система пожаротушения объекта практики. 18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	<p>Методами определения технического состояния и оценки остаточного ресурса</p> <p>Делать выводы об эффективности эксплуатации</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</li> <li>2. Основное технологическое оборудование.</li> <li>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</li> <li>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</li> <li>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</li> <li>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</li> <li>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</li> <li>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</li> <li>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</li> <li>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</li> <li>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</li> <li>12. Источники оперативного тока.</li> <li>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</li> <li>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</li> <li>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</li> <li>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</li> <li>17. Система пожаротушения объекта практики.</li> <li>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</li> </ol>	
ПК-16 - готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	основные законы, методы и принципы решения задач кинематики, статики, динамики (ПК-16) .	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <p>Аксиомы статики. Связи и их реакции</p> <p>Произвольная пространственная система сил. Частные случаи приведения системы к простейшему виду. Условия и уравнения равновесия.</p> <p>Фермы. Метод вырезания узлов (аналитическая и графическая форма расчета). Метод сечений.</p> <p>Момент силы относительно точки и оси. Связь момента силы относительно точки с моментом силы относительно оси.</p> <p>Движение точки лежащей на вращающемся теле.</p> <p>Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей и теорема о сложении ускорений.</p> <p>Трение качения. Коэффициент трения качения</p> <p>Произвольная плоская система сил.</p> <p>Произвольная система сил. Лемма о параллельном переносе силы. Основная теорема статики.</p> <p>Трение качения. Коэффициент трения качения.</p> <p>Центр тяжести. Способы определения координат центра тяжести</p> <p>Классификация связей. Уравнения связей.</p> <p>Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения плоского движения. Определение скоростей точек плоской фигуры.</p> <p>Плоскопараллельное движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей. Частные случаи нахождения мгновенного центра скоростей.</p> <p>Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение ускорений точек плоской фигуры.</p> <p>Поступательное и вращательное движение твердого тела.</p> <p>Векторный способ задания движения точки. (закон движения, скорость, ускорение точки).</p> <p>Координатный способ задания движения точки (кинематические уравнения, закон движения, скорость, ускорение точки).</p> <p>Естественный способ задания движения точки (закон движения, скорость, ускорение точки). Поступательное движение твердого тела (определение движения, теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела) Естественные оси координат, кривизна кривой, радиус кривизны.</p> <p>Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси (определение, ось вращения, закон движения, угловая скорость и ускорение).</p> <p>Плоскопараллельное движение тела. Определение линейной скорости точек тела. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры на прямую их соединяющую</p> <p>Плоскопараллельное движение. Определение ускорения точки. Определение углового ускорения плоской фигу-</p>	Прикладная механика



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>ры.  Ускорение Кориолиса. Правило Жуковского.  Предмет кинематики. Кинематика точки. Способы задания движения точки.  Общее уравнение динамики.  Работа силы. Работа переменной силы. Частные случаи определения работы.  Работа силы. Элементарная работа переменной силы.  Аксиомы динамики.  Принцип Даламбера для точки и системы. Главный вектор и главный момент сил инерции.  Возможные перемещения точки, тела, системы тел.  Принцип Даламбера для механической системы.  Предмет динамики. Аксиомы динамики.  Возможные перемещения. Идеальные связи. Определение сил инерции твердых тел при различных видах движения.  Кинетическая энергия точки и системы.  Уравнения Лагранжа 2 рода  Теорема об изменении кинетической энергии в дифференциальной и интегральной формах.  Принцип возможных перемещений.  Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях  Уравнения Лагранжа 2 рода.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	составлять расчетные схемы к решению поставленной задачи, записывать дифференциальные уравнения движения (ПК-16).	<p>Примерное практическое задание:</p> <p>Колесо 3 с радиусами <math>R_3 = 30</math> см и <math>r_3 = 10</math> см и колесо 2 с радиусами <math>R_2 = 20</math> см и <math>r_2 = 10</math> см находятся в зацеплении. На тело 2 намотана, нить с грузом 1 на конце, который движется по закону <math>s_1 = 4 + 90t^2</math>, см. Определить <math>u</math>, <math>a</math> в момент времени <math>t_1 = 1</math> с.</p>	
Владеть	определять линейные перемещения и углы поворота поперечных сечений в балках и рамах при изгибе, нормальные напряжения в случаях сложного сопротивления и при продольном изгибе. (ПК-16).	<p>Примерное практическое задание:</p> <p>Статически определимая рама, расчетная схема которой показана на рисунке, загружена внешней нагрузкой. Т р е б у е т с я :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить опорные реакции.</li> <li>2. Записать выражения для внутренних усилий <math>M</math>, <math>Q</math> и <math>N</math> на каждом из участков рамы.</li> <li>3. Построить эпюры внутренних усилий <math>M</math>, <math>Q</math> и <math>N</math>.</li> <li>4. Выполнить проверку равновесия узлов рамы.</li> <li>5. Найти полное линейное и угловое перемещения узла с помощью метода Максвелла-Мора (выбрать самостоятельно).</li> </ol>	
нажать	Обязанности оперативного	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодоро-</li> </ol>	Производствен-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>персонала при проведении ремонтных работ в электроустановках</p> <p>Порядок допуска ремонтной бригады к работе и наблюдения во время работы при выполнении работ по распоряжению и в порядке текущей эксплуатации</p> <p>Порядок допуска ремонтной бригады к работе и наблюдения во время работы при выполнении работ по наряду-допуску</p>	<p>рожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</p> <p>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p>	<p>ная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководи-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>теля практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать оши-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>бок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного,</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	
меть	<p>Определять объем и порядок оперативных переключений при подготовке рабочего места</p> <p>Определять необходимость и места установки переносных заземлений и включения стационарных заземляющих ножей</p> <p>Определять места вывешивания плакатов и установки переносных ограждений</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</li> <li>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</li> <li>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффи-</li> </ol>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех</p>	



<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</p> <p>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</p> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить,</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	
<p>ладе навыками :</p>	<p>Навыками подготовки рабочего места в РУ, выполненных по упрощенным схемам</p> <p>Навыками подготовки рабочего места в РУ со сборными шинами, а также при производстве работ на линии</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</li> <li>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности элект-</li> </ol>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>троснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденса-</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>торные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие дан-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>ные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляю-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>щих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	
Знать	<p>Обязанности оперативного персонала при проведении ремонтных работ в электроустановках</p> <p>Порядок допуска</p>	<p>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</p> <p>2. Основное технологическое оборудование.</p> <p>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</p> <p>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</p> <p>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</p> <p>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</p>	Производственная – преддипломная практика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>ремонтной бригады к работе и наблюдения во время работы при выполнении работ по распоряжению и в порядке текущей эксплуатации</p> <p>Порядок допуска ремонтной бригады к работе и наблюдения во время работы при выполнении работ по наряду-допуску</p>	<p>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</p> <p>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</p> <p>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</p> <p>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>12. Источники оперативного тока.</p> <p>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p> <p>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</p> <p>17. Система пожаротушения объекта практики.</p> <p>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</p>	
Уметь	<p>Определять объем и порядок оперативных переключений при подготовке рабочего места</p> <p>Определять необходимость и места установки переносных заземле-</p>	<p>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</p> <p>2. Основное технологическое оборудование.</p> <p>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</p> <p>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</p> <p>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</p> <p>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</p> <p>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</p> <p>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</p> <p>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	ний и включения стационарных заземляющих ножей Определять места вывешивания плакатов и установки переносных ограждений	<p>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</p> <p>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>12. Источники оперативного тока.</p> <p>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p> <p>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</p> <p>17. Система пожаротушения объекта практики.</p> <p>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</p>	
Владеть	Навыками подготовки рабочего места в РУ, выполненных по упрощенным схемам Навыками подготовки рабочего места в РУ со сборными шинами, а также при производстве работ на линии	<p>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</p> <p>2. Основное технологическое оборудование.</p> <p>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</p> <p>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</p> <p>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</p> <p>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</p> <p>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</p> <p>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</p> <p>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</p> <p>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>12. Источники оперативного тока.</p> <p>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p> <p>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</p> <p>17. Система пожаротушения объекта практики.</p> <p>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</p>	
ПК-17 - готовностью к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт			
Знать	Перечень необходимой технической документации. Порядок оформления технической документации. Требования стандартов на оформление технической документации.	1. Что такое формуляр электрической машины, 2. Порядок ведения формуляра эл. машины 3. Указываются ли в формулярах даты проведения ремонтных работ и их виды 4. Какие каталожные данные приводятся в формулярах электрических машин 5. В каких источниках информации приводится порядок оформления технической документации. 6. Что такое организационно-распорядительные документы; 7. Что такое технические условия и кем они устанавливаются	Электрические машины
Уметь	Составлять техническую документацию на электрооборудование объекта. Корректировать техническую документацию объекта.	Выбрать из электронной базы «Порядок оформления технической и технологической документации: 1. Правила оформления документов при ремонте изделий; 2. Основные требования к проектной и рабочей документации 3. Правила выполнения рабочей документации силового электрооборудования . Составить образец формуляра для электродвигателя, трансформатора	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	Организовывать работу исполнителей при составлении технической документации		
Владеть	Способностью разрабатывать технологию замены отдельных узлов и агрегатов. Умением пользоваться и представлять техническую документацию в электронной форме. Анализом подготовленной технической документации	Составить образец формуляра для электродвигателя, трансформатора	
Знать	основные формы и правила подготовки технической	Перечень теоретических вопросов к зачёту: Эксплуатация шин, комплектных шинопроводов и токопроводов. Эксплуатация силовых трансформаторов. Эксплуатация изоляции высоковольтного оборудования. Эксплуатация трансформаторного масла. Сушка трансформаторного масла. Пропитка и сушка обмоток электрических машин. Методы контроля и диагностики трансформаторного масла. Контроль сопротивления изоляции. Эксплуатация заземляющих устройств. Контроль сопротивления заземляющих устройств.	Эксплуатация и монтаж систем электропитания
Уметь	формировать техническую документацию на ремонт с	Примерные вопросы для расчётного задания и практические задания к зачёту: Каковы объем и последовательность наладки магнитных пускателей? Перечислите основные типы тепловых реле и требования, предъявляемые к ним.	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>учетом располагаемых ресурсов и условий логистики</p>	<p>В чем особенность настройки тепловых реле типов ТРП, ТРН и РТЛ?  Перечислите типы испытательных стендов, основные этапы проверки и регулирования тепловых реле (расцепителей) на них.  Напишите об устройстве встроенной температурной защиты (УВТЗ) и особенностях его настройки.  В чем заключается наладка средств автоматизации?  Объясните, чем статическая наладка отличается от динамической?  Что относят к объектам управления и в чем их различие?  Какие виды переходных процессов в системах автоматического регулирования наиболее распространены и чем они определяются?  Как выбрать параметры настройки регулирующего прибора по динамической характеристике объекта управления?  В чем заключается наладка двухпозиционных регуляторов?  Чем отличаются регуляторы непрерывного и импульсного действия?  В чем заключается наладка регуляторов непрерывного и импульсного действия? •  Как выполняют статическую наладку регуляторов?  Изложите методику динамической настройки системы автоматического регулирования по изменению регулирующего воздействия на объект управления.  Как выбирают образцовые приборы для проверки работоспособности контролируемых приборов?  Какие существуют виды проверок средств измерения?  Кто устанавливает сроки между проверками? Могут ли быть они изменены?  Как оформляют результаты проверок?  Что называют условной единицей эксплуатации?  Как определить, сколько потребуется электриков для электротехнической службы предприятия?  Как определить число инженерно-технических работников для электротехнической службы предприятия?  Каковы особенности организации эксплуатации электрических сетей?  Какие задачи решаются при эксплуатации электрохозяйства?  Каковы основные функции лица, ответственного за эксплуатацию электрохозяйства?  Назовите правила приемки электроустановок в эксплуатацию.  На каком основании делают вывод о пригодности или непригодности прибора к эксплуатации?  Какие требования предъявляют к кабельным линиям электропередачи?  Напишите об эксплуатации кабельных линий.  Как определяют максимальные токовые нагрузки?</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства		Структурный элемент образовательной программы																						
		Карта технологического и трудового процессов на монтаж	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="994 411 1144 459">Вариант</th> <th data-bbox="1144 411 1742 459">Наименование темы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="994 459 1144 496">1</td> <td data-bbox="1144 459 1742 496">Заземлителей</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 496 1144 533">2</td> <td data-bbox="1144 496 1742 533">Электрических машин напряжением до 1000 В</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 533 1144 603">3</td> <td data-bbox="1144 533 1742 603">Электрических машин напряжением выше 1000 В</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 603 1144 673">4</td> <td data-bbox="1144 603 1742 673">Малых электрических машин напряжением до 400 В</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 673 1144 743">5</td> <td data-bbox="1144 673 1742 743">Электрических машин мощностью более 1000 кВт</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 743 1144 780">6</td> <td data-bbox="1144 743 1742 780">Коммутационных аппаратов до 1 кВ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 780 1144 834">7</td> <td data-bbox="1144 780 1742 834">Выключателей высокого напряжения</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 834 1144 904">8</td> <td data-bbox="1144 834 1742 904">Коммутационных аппаратов выше 1 кВ (разъединители, короткозамыкатели, отделители)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 904 1144 941">9</td> <td data-bbox="1144 904 1742 941">Измерительных трансформаторов напряжения</td> </tr> <tr> <td data-bbox="994 941 1144 994">10</td> <td data-bbox="1144 941 1742 994">Синхронных генераторов</td> </tr> </tbody> </table>	Вариант	Наименование темы	1	Заземлителей	2	Электрических машин напряжением до 1000 В	3	Электрических машин напряжением выше 1000 В	4	Малых электрических машин напряжением до 400 В	5	Электрических машин мощностью более 1000 кВт	6	Коммутационных аппаратов до 1 кВ	7	Выключателей высокого напряжения	8	Коммутационных аппаратов выше 1 кВ (разъединители, короткозамыкатели, отделители)	9	Измерительных трансформаторов напряжения	10	Синхронных генераторов	
Вариант	Наименование темы																									
1	Заземлителей																									
2	Электрических машин напряжением до 1000 В																									
3	Электрических машин напряжением выше 1000 В																									
4	Малых электрических машин напряжением до 400 В																									
5	Электрических машин мощностью более 1000 кВт																									
6	Коммутационных аппаратов до 1 кВ																									
7	Выключателей высокого напряжения																									
8	Коммутационных аппаратов выше 1 кВ (разъединители, короткозамыкатели, отделители)																									
9	Измерительных трансформаторов напряжения																									
10	Синхронных генераторов																									
Владеть	навыками подготовки технической документации на ремонт оборудования	<p>Примеры заданий к аудиторной контрольной работе №2</p> <p>Вариант №1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) От каких факторов зависят диэлектрические свойства трансформаторного масла?</li> <li>2) Какие измерения и испытания проводятся после капитального ремонта трансформатора?</li> <li>3) В чем принципиальная разница с точки зрения эксплуатации обслуживания между масляными, элегазовыми, воздушными и вакуумными выключателями?</li> </ol> <p>Вариант №2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Как правильно взять пробу масла на испытания?</li> <li>2) Дайте оценку возможных методов сушки трансформаторов.</li> <li>3) На что следует обращать внимание при внешнем осмотре разделителей, отделителей и короткозамыкателей?</li> </ol>																								

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Вариант №3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Каким образом проводится восстановление трансформаторного масла?</li> <li>2) Приведите перечень выполняемых работ при внешнем осмотре трансформатора</li> <li>3) Дайте оценку различных способов сушки изоляции электрических машин.</li> </ol> <p>Вариант №4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Приведите и поясните методы испытания заземляющих устройств</li> <li>2) Какие эксплуатационные мероприятия по поддержанию работоспособного состояния проводятся для трансформаторов электросетевыми предприятиями?</li> <li>3) Приведите перечень работ по техническому обслуживанию асинхронных электродвигателей.</li> </ol>	
нать	<p>Организацию эксплуатации электрооборудования в электрических сетях, на промышленных предприятиях и в энергосистемах</p> <p>Виды оперативно-технической документации</p> <p>Порядок ведения оперативно-технической документации</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</li> <li>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</li> </ol>	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик</li> </ul>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы изме-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>рения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	
меть	<p>Составлять и проверять бланки и программы переключений для вывода оборудования в ремонт</p> <p>Вести оперативный журнал, журнал дефектов,</p>	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
<p>журнал ремонтов, журнал аварийных отключений</p> <p>Подготавливать наряды, формулировать распоряжения, составлять списки работ, проводимых в порядке текущей эксплуатации</p>		<p>электроприемники.</p> <p>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p> <p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать оши-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>бок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководителя практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организацион-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>ными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного, ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	
ладе	Современными подходами к	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. На плане объекта должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодо-</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
ть	<p>организации и проведению ремонтных работ в электрических сетях</p> <p>Способами оценки состояния оборудования на основе показаний приборов и работы устройств сигнализации</p> <p>Навыками составления программ испытаний</p>	<p>рожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации. При наличии нескольких отметок, на которых располагается оборудование, следует выполнить план каждой отметки или совмещенный план. На плане рекомендуется выделить основные технологические участки в координатах продольных и поперечных осей. Кроме того, на плане указывается расположение электромашинных помещений, трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций, трассы линий электропередачи (воздушных и кабельных), токопроводы напряжением до и выше 1 кВ, способы их прокладки. На каждом технологическом участке выделяются и показываются на плане наиболее крупные электроприемники.</p> <p>2. Описание технологии производства следует начинать с расшифровки названия объекта проектирования, его назначения, вида и объема выпускаемой продукции, года ввода в эксплуатацию. Желательно подчеркнуть особенности технологического процесса объекта и его место среди других подобных производств. Необходимо также дать характеристику наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и обоснованием категории надежности электроснабжения, привести классификацию помещений объекта по условиям среды в соответствии с Правилами устройства электроустановок.</p> <p>3. Сведения об электроприемниках оформляются в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока. К электроприемникам следует отнести все электродвигатели, электротехнологические установки, т.е. те установки, в которых протекают процессы потребления электрической энергии и которые влияют на величину электрических нагрузок объекта. Для каждого электроприемника необходимо указать технологическое наименование, тип электропривода, номинальную мощность, режим работы, продолжительность включения, коэффициент использования, коэффициент мощности.</p> <p>Каждый электроприемник, включенный в ведомость, должен иметь привязку к месту установки и схеме электроснабжения (распределительное устройство, трансформаторная или преобразовательная подстанция, распределительный пункт, щит станции управления). Следует также приводить характеристики преобразовательных агрегатов (двигатель-генераторов, комплектных тиристорных приводов, преобразователей частоты, комплектных преобразовательных подстанций).</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>При прохождении практики желательно уточнить коэффициент использования установленной мощности для наиболее значимых электроприемников. Это можно сделать экспериментально по показаниям приборов. Особое внимание следует обратить на характер изменения нагрузки главных приводов прокатных станов. Желательно использовать нагрузочные диаграммы приводов или иметь данные о средней мощности за цикл прокатки и продолжительности цикла.</p> <p>4. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать ошибок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>5. При рассмотрении мероприятий по компенсации реактивной мощности необходимо изучить нормативные условия потребления реактивной мощности узлом системы электроснабжения, наличие устройств компенсации реактивных нагрузок (синхронные двигатели и компенсаторы, конденсаторные батареи, фильтрокомпенсирующие устройства), их типы, характеристики, располагаемую реактивную мощность, режимы работы, устройства автоматического регулирования.</p> <p>6. При изучении вопросов обеспечения качества электрической энергии необходимо обратить внимание на наличие электроприемников, ухудшающих качество электроэнергии (полупроводниковые преобразователи, дуговые печи, сварочные установки, электроприводы с резкопеременной нагрузкой и др.), собрать информацию о фактических значениях показателей качества электроэнергии и о мероприятиях, проводимых для улучшения качества электроэнергии.</p> <p>7. В отчете следует привести расстановку релейных защит и устройств автоматики на всех видах присоединений выше 1 кВ, охарактеризовать способы обеспечения селективности, чувствительности и резервирования защит, рассмотреть вопросы самозапуска двигателей, привести копии схем вторичной коммутации для наиболее характерных присоединений, указать уставки устройств защиты и автоматики.</p> <p>8. При изучении электрического освещения необходимо взять информацию по типам светильников, источников света, осветительных щитков, а также по источникам питания, способам прокладки кабелей или проводов и средствам управления осветительными сетями. По заданию руководи-</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>теля практики от университета подробно рассмотреть одно из производственных помещений (технологический пролет, машинный зал и др.), в частности, план распределительной сети освещения, габариты помещения в плане и разрезе, нормированную и фактическую освещенность; ознакомиться с принципами технического обслуживания осветительных устройств.</p> <p>9. При рассмотрении вопросов учета электроэнергии ознакомиться с объемом и расстановкой расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированными системами учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков. Необходимо также ознакомиться с организационными и техническими мероприятиями по экономии электроэнергии и других видов энергии, планами разработки и внедрения энергосберегающих технологий, снижению потерь электроэнергии в сетях.</p> <p>10. При проектировании электроснабжения объектов различного характера в зависимости от мощности нагрузки в качестве источников питания могут рассматриваться районные подстанции энергосистемы, узловые распределительные и главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода, собственные электростанции предприятия. В связи с этим необходимо собрать следующие данные об источниках питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные однолинейные схемы источников питания с указанием типов и характеристик генераторов, трансформаторов, коммутационных аппаратов;</li> <li>– напряжения на сборных шинах источников питания;</li> <li>– величина мощности, которая может быть получена для электроснабжения изучаемого объекта;</li> <li>– расстояние от источника питания до проектируемого объекта с указанием особенностей местности, наличия железнодорожных путей, автодорог, трубопроводов и других коммуникаций;</li> <li>– эквивалентное сопротивление системы или мощность короткого замыкания на шинах источников питания;</li> <li>– величина тока однофазного замыкания на землю в сети с изолированной или компенсированной нейтралью.</li> </ul> <p>11. В процессе прохождения производственной практики необходимо проанализировать существующую систему электроснабжения объекта и изучить технические характеристики ее элементов. В случае использования результатов практики в курсовом проектировании это позволит избежать оши-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>бок при определении расчетной нагрузки. Подробное изучение технико-экономических характеристик системы электроснабжения позволит лучше ориентироваться в вопросах эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>12. При изучении конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо четко представлять расположение распределительных устройств, трансформаторных подстанций, кабельных каналов, тоннелей, галерей; шинопроводов на плане цеха. Для кабельных линий необходима информация о марке кабеля, количестве параллельно проложенных кабелей, способе прокладки, длине трассы, при использовании однофазных кабелей – взаимное расположение кабелей разных фаз. Для трансформаторных подстанций требуются типы КТП, входящих в нее силовых трансформаторов, автоматических выключателей, трансформаторов тока и др., схемы заполнения; для распределительных устройств (распределительных подстанций) – типы, конструктивное исполнение и принцип действия высоковольтных выключателей, типы трансформаторов тока и напряжения, серии ячеек КРУ (КСО), вид оперативного тока.</p> <p>13. При рассмотрении заземляющих устройств следует ознакомиться со схемой заземляющих магистралей цеха и отдельных установок, конструкцией наружного контура заземления, естественных и искусственных заземлителей, изучить паспорт заземляющего устройства и протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств и получить следующие результаты измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удельное сопротивление грунта;</li> <li>– сопротивление растеканию естественных заземлителей;</li> <li>– сопротивление растеканию искусственных заземлителей.</li> </ul> <p>Необходимо также ознакомиться с конструкцией внутреннего заземляющего контура и выяснить, как используются металлоконструкции здания для целей заземляющего устройства.</p> <p>14. При изучении организации эксплуатации и ремонта электрооборудования необходимо обратить внимание на то, какие виды работ выполняются персоналом изучаемого цеха, а какие – персоналом электротехнической лаборатории, электроремонтного цеха, цеха электрических сетей и подстанций, подрядных организаций. При выделении электрослужбы цеха в самостоятельную структуру необходимо рассмотреть вопросы, связанные с формой собственности, распределением обязанностей между рассматриваемым предприятием и сервисной организацией, оперативной подчиненностью персонала. Необходимо также изучить должностные инструкции оперативного, оперативно-ремонтного,</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>ремонтного персонала.</p> <p>15. При изучении вопросов охраны труда и техники безопасности необходимо использовать «Межотраслевые правила охраны труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также местные инструкции, действующие на предприятии, в цехе, на участке, на подстанции и т.д.</p>	
Знать	<p>Организацию эксплуатации электрооборудования в электрических сетях, на промышленных предприятиях и в энергосистемах</p> <p>Виды оперативно-технической документации</p> <p>Порядок ведения оперативно-технической документации</p>	<p>ки.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</li> <li>2. Основное технологическое оборудование.</li> <li>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</li> <li>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</li> <li>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</li> <li>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</li> <li>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</li> <li>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</li> <li>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</li> <li>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</li> <li>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</li> <li>12. Источники оперативного тока.</li> <li>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</li> <li>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</li> <li>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</li> <li>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</li> <li>17. Система пожаротушения объекта практики.</li> <li>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на</li> </ol>	Производственная – преддипломная практика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		исследуемом объекте	
Уметь	<p>Составлять и проверять бланки и программы переключений для вывода оборудования в ремонт</p> <p>Вести оперативный журнал, журнал дефектов, журнал ремонтов, журнал аварийных отключений</p> <p>Подготавливать наряды, формулировать распоряжения, составлять списки работ, проводимых в порядке текущей эксплуатации</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс предприятия (цеха).</li> <li>2. Основное технологическое оборудование.</li> <li>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</li> <li>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</li> <li>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</li> <li>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</li> <li>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</li> <li>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</li> <li>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</li> <li>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</li> <li>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</li> <li>12. Источники оперативного тока.</li> <li>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</li> <li>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</li> <li>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</li> <li>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</li> <li>17. Система пожаротушения объекта практики.</li> <li>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</li> </ol>	
Влад	Современ-	1. Технологический процесс предприятия (цеха).	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
еть	<p>ными подходами к организации и проведению ремонтных работ в электрических сетях</p> <p>Способами оценки состояния оборудования на основе показаний приборов и работы устройств сигнализации</p> <p>Навыками составления программ испытаний</p>	<p>2. Основное технологическое оборудование.</p> <p>3. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.</p> <p>4. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.</p> <p>5. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?</p> <p>6. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.</p> <p>7. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.</p> <p>8. Электрическое освещение и осветительные сети.</p> <p>9. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.</p> <p>10. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики.</p> <p>11. Параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>12. Источники оперативного тока.</p> <p>13. Организация и методика проведения профилактических испытаний электроустановок системы электроснабжения.</p> <p>14. Экономические показатели исследуемого объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.).</p> <p>15. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.</p> <p>16. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?</p> <p>17. Система пожаротушения объекта практики.</p> <p>18. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте</p>	