



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
С.И. Лукьянов  
«27» сентября 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

*МОНТАЖ И НАЛАДКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ*

Направление подготовки (специальность)  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы  
Электроснабжение

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – прикладной бакалавриат


Форма обучения  
Очная

Институт	энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	электроснабжения промышленных предприятий
Курс	3
Семестр	5


Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МОиН РФ от 3 сентября 2015 г. № 955.


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения промышленных предприятий «05» сентября 2017 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  / Г.П. Корнилов/  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем «27» сентября 2017 г., протокол № 2.

Председатель  / С.И. Лукьянов/  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа составлена: Абдулвелеевым И.Р. – старший преподаватель кафедры электроснабжения промышленных предприятий.

 / И.Р. Абдулвелеев/  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент:

начальник ЦЭСиП ПАО «ММК», канд. техн. наук

 / Н.А. Николаев/  
(подпись) (И.О. Фамилия)





## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Монтаж и наладка электрических сетей» является формирование теоретических знаний и овладение организационными и техническими вопросами рациональной эксплуатации и передовыми индустриальными методами монтажа электрооборудования.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки аспиранта

Дисциплина «Монтаж и наладка электрических сетей» входит в вариативную часть образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания, сформированные в результате изучения дисциплин, и умения, сформированные при изучении дисциплины «Электроэнергетические системы и сети».

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы при изучении дисциплины «Электрические станции и подстанции», «Надежность систем электроснабжения» и «Эксплуатация электрических сетей и систем электроснабжения», а также при подготовке к государственному экзамену и защите ВКР.

## 3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Монтаж и наладка электрических сетей» бакалавр должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ПК-11 Способность к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности</b>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"><li>– основные правила техники безопасности при производстве монтажных работ в системах электроснабжения;</li><li>– основные понятия и определения, используемые при монтаже электроэнергетического и электротехнического оборудования электрических сетей;</li><li>– основные требования к проведению монтажа оборудования электрических сетей в зависимости от погодных условий, особенностей рельефа местности, типа грунта и т.д.;</li><li>– базовые методы проведения монтажных работ в воздушных и кабельных линиях электропередач напряжением до и выше 1000 В.</li></ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"><li>– выделять основные производственные факторы, которые необходимо учитывать при монтаже электрооборудования в электрических сетях напряжением до и выше 1000 В;</li><li>– выбирать способы и методы монтажа электрических сетей при определенных условиях построения системы электроснабжения или организации технологического процесса;</li><li>– подготавливать оборудование электрических сетей к проведению монтажных работ с соблюдением всех необходимых требований последующей эксплуатации и техники безопасности;</li><li>– организовывать производство электромонтажных работ в воздушных и кабельных электрических сетях.</li></ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"><li>– практическими навыками монтажа электрооборудования в</li></ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<p>электрических сетях напряжением до и выше 1000 В;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами и навыками проведения монтажа как отдельно взятых элементов воздушных и кабельных линий, так и сложных электрических сетей, включающих множество взаимосвязанных элементов и объектов;</li> <li>– методами и навыками проведения монтажных работ в электрических сетях при сложных погодных и климатических условиях;</li> <li>– навыками работы со специальными техническими средствами для проведения монтажных работ в электрических сетях при нестандартных условиях производства работ или организации технологического процесса;</li> </ul>
<b>ПК-12 Готовность к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования</b>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные правила техники безопасности при проведении испытаний вводимого в эксплуатацию оборудования электрических сетей напряжением до и выше 1000 В;</li> <li>– основные понятия и определения в области испытаний воздушных и кабельных линий электропередач;</li> <li>– основные способы и методы проведения испытательных мероприятий как отдельно взятых элементов воздушных и кабельных линий, так и сложных электрических сетей, включающих множество взаимосвязанных элементов и объектов;</li> <li>– методики и способы проведения оценки технического состояния и возможности ввода в эксплуатацию электрических сетей на основании анализа результатов испытаний.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– устанавливать причинно-следственные связи между параметрами технологического процесса и техническим состоянием электрооборудования;</li> <li>– определять основные параметры воздушных и кабельных линий на основании анализа результатов испытаний в заданном эксплуатационном режиме;</li> <li>– выделять основные условия корректного проведения испытательных работ оборудования электрических сетей напряжением до и выше 1000 В;</li> <li>– подготавливать электрооборудование к проведению испытательных работ с соблюдением всех необходимых требований правил техники безопасности при производстве монтажных работ в электрических сетях;</li> <li>– организовывать испытательные мероприятия основного оборудования электрических сетей напряжением до и выше 1000 В.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методиками и навыками расчета основных параметров оборудования электрических сетей напряжением до и выше 1000 В для заданного технологического процесса или эксплуатационного режима;</li> <li>– практическими навыками оценивания технического состояния воздушных и кабельных линий;</li> <li>– практическими навыками оценивания технического состояния как отдельно взятых элементов воздушных и кабельных линий</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<p>электропередач, так и сложных электрических сетей, включающих множество взаимосвязанных элементов и объектов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами подготовки оборудования к проведению испытательных работ с соблюдением всех необходимых требований правил техники безопасности при производстве монтажных работ в электрических сетях.</li> </ul>
<b>ПК-13 Способность участвовать в пуско-наладочных работах</b>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные правила техники безопасности при проведении пуско-наладочных работ в электрических сетях напряжением до и выше 1000 В;</li> <li>– основные понятия и определения в области пуско-наладочных работ;</li> <li>– основные способы и методы проведения пуско-наладочных работ основного оборудования воздушных и кабельных линий электропередач.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выделять основные условия корректного проведения пуско-наладочных работ в электрических сетях напряжением до и выше 1000 В;</li> <li>– подготавливать оборудование электрических сетей к проведению пуско-наладочных работ с соблюдением всех необходимых требований последующей эксплуатации и техники безопасности;</li> <li>– организовывать проведение пусконаладочных работ основного и вспомогательного оборудования воздушных и кабельных линий электропередач.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками производства пусконаладочных работ отдельно взятых элементов электрических сетей напряжением до и выше 1000 В;</li> <li>– практическими навыками производства пуско-наладочных работ в сложных и разветвлённых электрических сетях напряжением до и выше 1000 В, включающих множество взаимосвязанных объектов и элементов;</li> <li>– навыками проведения пуско-наладочных работ воздушных и кабельных линий электропередач при нестандартных условиях производства работ или организации технологического процесса.</li> </ul>

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 акад. часа, в том числе:

- контактная работа – 59.7 акад. часов:
  - аудиторная – 56 акад. часов;
  - внеаудиторная – 3.7 акад. часа
- самостоятельная работа – 48.6 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35.7 акад. часа

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	контроль	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия					
<b>1. Монтаж и наладка воздушных линий электропередач</b>	3,5							ПК-11, ПК-12, ПК-13	
1.1. Краткие сведения по устройству воздушных линий	4	4/2И		5	2	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка лекционного материала; 3) подготовка к экспресс-опросу.	Экспресс-опрос №1		
1.2. Монтаж и наладка воздушных линий напряжением до 1000 В	4	4/2И		4,8	8	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка лекционного материала; 3) подготовка к защите реферата.	Защита реферата		
1.3. Монтаж и наладка воздушных линий напряжением свыше 1000 В	4	4		10	8	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка лекционного материала; 3) подготовка к аудиторной контрольной работе №1.	Выполнение аудиторной контрольной работы №1		
Итого по разделу	12	12/4И		19,8	17,7		Проверка конспектов		
<b>2. Монтаж и наладка кабельных линий</b>									
2.1. Краткие сведения по устройству кабельных линий.	4	4		9	2	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка лекционного материала;	Экспресс-опрос №2		

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	контроль	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия					
	3,5						3) подготовка к экспресс-опросу.		ПК -11, ПК-12, ПК-13
2.2. Способы прокладки кабельных линий	4	4/2И		8	2	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка лекционного материала; 3) подготовка к экспресс-опросу.	Экспресс-опрос №3		
2.3. Монтаж кабеля, кабельных заделок и муфт	4	4/2И		5	6	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка лекционного материала; 3) подготовка к защите реферата.	Защита реферата		
2.4. Наладка кабельных линий	4	4/2И		6,8	8	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка лекционного материала; 3) подготовка к аудиторной контрольной работе №2.	Выполнение аудиторной контрольной работы №2		
Итого по разделу	16	16/6И		28,8	18		Проверка конспектов		
<b>Итого за семестр</b>	<b>3,5</b>	<b>28</b>	<b>28/10И</b>	<b>48,6</b>	<b>35,7</b>				
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>28</b>	<b>28/10И</b>	<b>48,6</b>	<b>35,7</b>		<b>Экзамен</b>		

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.



## **5 Образовательные и информационные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Монтаж и наладка электрических сетей» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Монтаж и наладка электрических сетей» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении лабораторных занятий используются работа в команде и методы ИТ.

Самостоятельная работа обеспечивает процесс подготовки к аудиторным контрольным работам, промежуточной и итоговой аттестации.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов**

По дисциплине «Монтаж и наладка электрических сетей» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

### **Примеры заданий к аудиторной контрольной работе №1**

#### Вариант №1

- 1) Назовите основные конструкции опор, их маркировку и область применения.
- 2) Приведите методику расчета механической прочности и выбора опор и арматуры ВЛ.

#### Вариант №2

- 1) Назовите основные конструкции проводов и грозозащитных тросов, их маркировку и область применения.
- 2) Какое влияние оказывают основные негативные атмосферные воздействия на воздушные линии (гололед, ветер, температура)?

#### Вариант №3

- 1) Назовите основные конструкции изоляторов, их маркировку и область применения.
- 2) Приведите методику расчета сечения и выбора марки провода и грозозащитного троса.

#### Вариант №4

- 1) Опишите технологию монтажа сталеалюминиевых проводов и СИП.
- 2) Приведите методику расчета удельных механических нагрузок на провод в пролете и построения монтажных графиков стрел провеса.

### **Примеры заданий к аудиторной контрольной работе №2**

#### Вариант №1

- 1) Определение мест повреждения кабельных линий. Приведите методику импульсного метода.
- 2) Приведите методику монтажа кабелей с бумажной и поливинилхлоридной изоляцией.

Вариант №2

- 1) Определение мест повреждения кабельных линий. Приведите методику индуктивного и акустического метода.
- 2) Приведите методику монтажа кабелей в траншеях, блоках и трубках.

Вариант №3

- 1) Определение мест повреждения кабельных линий. Приведите методику емкостного метода.
- 2) Приведите методику контроля над нагревом и нагрузкой кабельных линий.

Вариант №4

- 1) Определение мест повреждения кабельных линий. Приведите методику петлевого метода.
- 2) Приведите методику испытания кабелей повышенным напряжением.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-11 Способность к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности</b>		
Знать	<p>– основные правила техники безопасности при производстве монтажных работ в системах электроснабжения;</p> <p>– основные понятия и определения, используемые при монтаже электроэнергетического и электротехнического оборудования электрических сетей;</p> <p>– основные требования к проведению монтажа оборудования электрических сетей в зависимости от погодных условий, особенностей рельефа местности, типа грунта и т.д.;</p> <p>– базовые методы проведения монтажных работ в воздушных и кабельных линиях электропередач напряжение до и выше 1000 В.</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Трасса и охранная зона ВЛ.</li> <li>2. Режимы работы ВЛ.</li> <li>3. Участки трассы ВЛ, пролеты и габариты подвески проводов.</li> <li>4. Провода, изоляторы, опоры и арматура ВЛ.</li> <li>5. Техническая документация и технологические инструкции на производство электромонтажных работ на ВЛ.</li> <li>6. Правила, нормы и технические условия на производство электромонтажных работ на ВЛ.</li> <li>7. Требования к сооружению ВЛ.</li> <li>8. Расположение проводов на опоре и расстояние между ними.</li> <li>9. Крепление проводов к изоляторам. Соединение проводов.</li> <li>10. Унифицированные опоры для ВЛ в сельской и городской местности.</li> <li>11. Пересечение ВЛ с инженерными сооружениями: железными и шоссейными дорогами, линиями связи, трубопроводами и т.п.</li> <li>12. Грозозащита и заземление ВЛ.</li> <li>13. Технология монтажа ВЛ. Этапы монтажа: подготовительные работы и производственный пикетаж.</li> <li>14. Технология монтажа ВЛ. Этапы монтажа: возведение временных сооружений, строительно-монтажные и пуско-наладочные работы.</li> <li>15. Разбивка трассы ВЛ, расчистка трассы в лесной местности.</li> <li>16. Земляные работы: разбивка котлованов под фундаменты опор, разметка центров для погружения железобетонных свай под металлические опоры. Механизация земляных работ.</li> <li>17. Монтаж отдельных элементов воздушных линий: монтаж фундаментов и сборных железобетонных фундаментов, монтаж заземления опор.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>18. Монтаж опор: операции по монтажу, способы монтажа, осмотр перед монтажом и определение дефектов деревянных, металлических, железобетонных и комбинированных опор, применение механизмов для монтажа опор.</p> <p>19. Монтаж проводов и тросов: осмотр, соединение и ремонт проводов и тросов, устройство переходов, закрепление проводов на опорах.</p> <p>20. Определение стрелы провеса проводов методом визирования, натяжение проводов и тросов, монтажные таблицы и графики.</p> <p>21. Определение усиления натяжения проводов и тросов.</p>
Уметь	<p>– выделять основные производственные факторы, которые необходимо учитывать при монтаже электрооборудования в электрических сетях напряжением до и выше 1000 В;</p> <p>– выбирать способы и методы монтажа электрических сетей при определенных условиях построения системы электроснабжения или организации технологического процесса;</p> <p>– подготавливать оборудование электрических сетей к проведению монтажных работ с соблюдением всех необходимых требований последующей эксплуатации и техники безопасности;</p> <p>– организовывать производство электромонтажных работ в воздушных и кабельных электрических сетях.</p>	<p><b>Примерные практические задания к экзамену:</b></p> <p><u>1. Какое сечение имеет заземляющий проводник в электроустановках до 1 кВ?</u></p> <p>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>.</p> <p>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>.</p> <p>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><u>2. Какое сечение имеет проводник уравнивания потенциалов?</u></p> <p>А) Проводник уравнивания потенциалов медный не менее 25 мм<sup>2</sup>, алюминиевый – 10 мм<sup>2</sup>, стальной - 16 мм<sup>2</sup>.</p> <p>Б) Проводник уравнивания потенциалов медный не менее 4 мм<sup>2</sup>, алюминиевый – 4 мм<sup>2</sup>, стальной - 35 мм<sup>2</sup>.</p> <p>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><u>3. Какая должна быть величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В?</u></p> <p>А) Величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В не более 8 Ом.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><b>Б)</b> Величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В не более 4 Ом.</p> <p><b>В)</b> Величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В не более 6 Ом.</p> <p><u>4. Какова площадь поперечного сечения молниеотводов тросовых и стержневых?</u></p> <p><b>А)</b> Площадь поперечного сечения молниеотвода тросового должна быть не менее 35 мм<sup>2</sup>, а у стержневого – 100 мм<sup>2</sup>.</p> <p><b>Б)</b> Площадь поперечного сечения молниеотвода тросового должна быть не менее 16 мм<sup>2</sup>, а у стержневого – 35 мм<sup>2</sup>.</p> <p><b>В)</b> Площадь поперечного сечения молниеотвода тросового должна быть не менее 25 мм<sup>2</sup>, а у стержневого – 50 мм<sup>2</sup>.</p> <p><u>5. Каков искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ ?</u></p> <p><b>А)</b> Искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ составляет - + 3 мм.</p> <p><b>Б)</b> Искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ составляет - + 2 мм.</p> <p><b>В)</b> Искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ составляет - + 4 мм.</p> <p><u>6. Какие преимущества кабельных линий перед воздушными линиями?</u></p> <p><b>А)</b> Кабельные линии имеют ряд преимуществ перед воздушными линиями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повышенная надежность;</li> <li>- повышенная электробезопасность;</li> <li>- не требует отвода земель сельхозугодий;</li> </ul> <p><b>Б)</b> Кабельные линии имеют ряд преимуществ перед воздушными линиями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повышенная надежность;</li> <li>- повышенная электробезопасность;</li> <li>- не требует отвода земель сельхозугодий;</li> <li>- не загромождаются улицы населенных пунктов;</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- меньше затраты на эксплуатацию и капитальный ремонт;</li> <li><b>В)</b> Кабельные линии имеют ряд преимуществ перед воздушными линиями: <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> </li> </ul> <p><u>7. Какова глубина прокладки кабелей до 20 кВ?</u></p> <p><b>А)</b> При прокладке кабелей до 20 кВ необходимо выдержать глубину залеганий кабелей: <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> <p><b>Б)</b> При прокладке кабелей до 20 кВ необходимо выдержать глубину залеганий кабелей: <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> <p><b>В)</b> При прокладке кабелей до 20 кВ необходимо выдержать глубину залеганий кабелей: <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> </p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками монтажа электрооборудования в электрических сетях напряжением до и выше 1000 В;</li> <li>– методами и навыками проведения монтажа как отдельных элементов воздушных и кабельных линий, так и сложных электрических сетей, включающих множество взаимосвязанных элементов и объектов;</li> <li>– методами и навыками проведения монтажных работ в электрических сетях при сложных погодных и климатических</li> </ul>	<p><b>Примерные задания к экспресс-опросу №1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Назовите основные этапы проектирования воздушных линий электропередачи.</li> <li>- Что такое трассировка воздушных линий электропередачи?</li> <li>- Какие нормативные документы регламентируют проектирование и строительство воздушных линий?</li> <li>- Назовите основные этапы работ по организации высоковольтных испытаний электрооборудования и электрических сетей.</li> <li>- Какие виды испытаний проводятся для контроля состояния изоляции воздушных ЛЭП?</li> <li>- Назовите основные неисправности воздушных линий электропередач.</li> <li>- Какие существуют способы борьбы с гололедом на проводах?</li> <li>- Какие существуют способы борьбы с вибрацией и пляской проводов ЛЭП?</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>условиях;</p> <p>– навыками работы со специальными техническими средствами для проведения монтажных работ в электрических сетях при нестандартных условиях производства работ или организации технологического процесса;</p>	
<b>ПК-12 Готовность к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования</b>		
Знать	<p>– основные правила техники безопасности при проведении испытаний вводимого в эксплуатацию оборудования электрических сетей напряжением до и выше 1000 В;</p> <p>– основные понятия и определения в области испытаний воздушных и кабельных линий электропередач;</p> <p>– основные способы и методы проведения испытательных мероприятий как отдельно взятых элементов воздушных и кабельных линий, так и сложных электрических сетей, включающих множество взаимосвязанных элементов и объектов;</p> <p>– методики и способы проведения оценки технического состояния и</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сборка гирлянд. Количество изоляторов в гирлянде в зависимости от напряжения ВЛ, материала опор и загрязненности местности.</li> <li>2. Отбраковка изоляторов: измерение изоляции мегаомметром напряжением 2500 В, измерение диэлектрической прочности постоянным током напряжением 50 кВ, обнаружение частичных разрядов.</li> <li>3. Контроль изоляторов на ВЛ: с помощью штанг, распределение потенциала по изоляторам на гирлянде.</li> <li>4. Выбор трассы, охранная зона и обозначения КЛ на генпланах предприятий.</li> <li>5. Основные способы кабельной канализации.</li> <li>6. Выбор способа прокладки кабелей на электростанциях, подстанциях, на территории промышленного предприятия, городах, поселках, в районах вечной мерзлоты, внутри зданий и сооружений.</li> <li>7. Изгибы кабелей на поворотах трассы.</li> <li>8. Прокладка кабелей в земляных траншеях: способы монтажа, растягивающие усилия на кабель при монтаже, механизмы, применяемые при раскатке кабеля.</li> <li>9. Прокладка кабелей в земляных траншеях: прокладка одного и нескольких кабелей, в том числе и различных напряжений, прокладка в одной траншее кабелей различного назначения.</li> <li>10. Прокладка кабелей в земляных траншеях: пересечение и сближение кабелей,</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>возможности ввода в эксплуатацию электрических сетей на основании анализа результатов испытаний.</p>	<p>проложенных в земляных траншеях, с другими инженерными сооружениями (теплотрассой, водопроводом, железной дорогой и т.п.), установка кабельных муфт в траншеях.</p> <p>11. Прокладка кабелей в блоках: типы блоков, глубина заложения блоков, изоляция блоков в обводненных грунтах, осуществление поворотов при блочной прокладке КЛ.</p>
<p>Уметь</p>	<p>– устанавливать причинно-следственные связи между параметрами технологического процесса и техническим состоянием электрооборудования;</p> <p>– определять основные параметры воздушных и кабельных линий на основании анализа результатов испытаний в заданном эксплуатационном режиме;</p> <p>– выделять основные условия корректного проведения испытательных работ оборудования электрических сетей напряжением до и выше 1000 В;</p> <p>– подготавливать электрооборудование к проведению испытательных работ с соблюдением всех необходимых требований правил техники безопасности при производстве монтажных работ в электрических сетях;</p> <p>– организовывать испытательные</p>	<p><b>Примерные практические задания:</b></p> <p><b>1. Соединение и оконцевание жил проводов и кабелей</b>  -основные требования, предъявляемые к соединению и оконцеванию жил проводов и кабелей  -технология соединения жил проводов сваркой  -технология соединения жил проводов пайкой  -технология соединения жил проводов опрессовкой  -способы выполнения разборных контактных соединений  -технология присоединения жил проводов и кабелей к выводам электрооборудования.</p> <p><b>2. Монтаж ввода в здание, группового щитка, счетчика электрической энергии</b>  -устройство, принцип действия и технология монтажа средств учета электрической энергии  -монтаж вводов в здание (через стены зданий, через трубостойки, тросовыми проводами, кабелями), вводы в здания заземляющих проводников, учетно-определяющего щитка и счетчиков электрической энергии  -технические условия на монтаж электропроводок  -монтаж основных элементов электропроводки (пересечения, проходы, сближения).</p> <p><b>3. Приемосдаточные испытания силовых кабельных линий</b>  -перечень приемосдаточных испытаний  -проверка целостности и фазировка жил кабеля  -измерение сопротивления изоляции</p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>мероприятия основного оборудования электрических сетей напряжением до и выше 1000 В.</p>	<p>-испытание повышенным напряжением выпрямленного тока -определение электрической рабочей емкости жил.</p> <p><b>4. Прогрев кабеля на барабане</b> -требования к прокладке кабелей в холодное время года -способы прогрева кабелей -прогрев кабеля специальным трехфазным трансформатором типа ТСПК</p> <p><b>5. Приемно-сдаточные испытания воздушной линии электропередачи</b> -объем и нормы приемно-сдаточных испытаний ВЛ -проверка изоляторов -проверка соединений проводов -измерение сопротивления заземления опор, их оттяжек и тросов -измерение габаритов от проводов ВЛ</p>
Владеть	<p>– методиками и навыками расчета основных параметров оборудования электрических сетей напряжением до и выше 1000 В для заданного технологического процесса или эксплуатационного режима; – практическими навыками оценивания технического состояния воздушных и кабельных линий; – практическими навыками оценивания технического состояния как отдельно взятых элементов воздушных и кабельных линий электропередач, так и сложных электрических сетей, включающих множество взаимосвязанных элементов и объектов;</p>	<p><b>Примерные задания к экспресс-опросу №2</b></p> <p>- Перечислите основные виды, объем и нормы приемно-сдаточных испытаний силовых трансформаторов. - Назовите основные способы измерения характеристик изоляции. - Что показывает тангенс угла диэлектрических потерь? - Каковы основные условия включения трансформаторов без сушки? - Как производят измерение сопротивления обмоток трансформатора постоянному току? - Как производят испытание трансформаторного бака с радиаторами гидравлическим давлением? - Как производят проверку состояния силикагеля? - Назовите основные способы испытания трансформаторного масла.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>– способами подготовки оборудования к проведению испытательных работ с соблюдением всех необходимых требований правил техники безопасности при производстве монтажных работ в электрических сетях.</p>	
<b>ПК-13 Способность участвовать в пуско-наладочных работах</b>		
Знать	<p>– основные правила техники безопасности при проведении пуско-наладочных работ в электрических сетях напряжением до и выше 1000 В;</p> <p>– основные понятия и определения в области пуско-наладочных работ;</p> <p>– основные способы и методы проведения пуско-наладочных работ основного воздушных и кабельных линий электропередач.</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прокладка кабелей в блоках: способ монтажа кабелей в блоках, стоимость и целесообразность прокладки кабелей в блоках.</li> <li>2. 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.</li> <li>3. Прокладка кабелей в каналах, типы каналов, требования к прокладке и способ подвески кабеля, противопожарные мероприятия.</li> <li>4. Прокладка кабелей в производственных помещениях: по стенам и конструкциям, по мостам и эстакадам.</li> <li>5. Требования к прокладке, способы крепления кабелей при прокладке по стенам и конструкциям (вертикально и горизонтально), защита от механических повреждений.</li> <li>6. Прокладка кабелей при низких температурах окружающей среды, способы прогрева кабелей.</li> <li>7. Общие сведения о муфтах и заделках, их назначение и классификация. Ступенчатая разделка кабеля.</li> <li>8. Концевые заделки для внутренней установки: поливинилхлоридной лентой, в резиновых перчатках, эпоксидные, в стальных воронках.</li> <li>9. Заделки кабеля для наружной установки и материалы, применяемые для них.</li> <li>10. Соединение кабелей. Свинцовые, чугунные и эпоксидные соединительные муфты</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выделять основные условия корректного проведения пуско-наладочных работ в электрических сетях напряжением до и выше 1000 В;</li> <li>– подготавливать оборудование электрических сетей к проведению пуско-наладочных работ с соблюдением всех необходимых требований последующей эксплуатации и техники безопасности;</li> <li>– организовывать проведение пусконаладочных работ основного и вспомогательного оборудования воздушных и кабельных линий электропередач.</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания:</b></p> <p><b>1. Испытание оборудования распределительных устройств на напряжение 6 и 10 кВ</b>  -испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты оборудования распределительных устройств  -испытание изоляции повышенным напряжением: масляных выключателей, трансформаторов тока и напряжения, разъединителей, вводов, проходных изоляторов, реакторов, конденсаторов.</p> <p><b>2. Измерение сопротивления заземляющих устройств</b>  -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><b>3. Проверка и подготовка к эксплуатации асинхронного электродвигателя</b>  -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><b>4. Предмонтажная ревизия, соединение обмоток и монтаж трехфазного асинхронного двигателя переменного тока</b>  -назначение, устройство, принцип действия, маркировка асинхронных</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>электродвигателей с короткозамкнутым ротором и фазным ротором</p> <ul style="list-style-type: none"> <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><b>5. Центровка валов электрических машин</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-условия, определяющие надежность и долговечность эксплуатации электрических машин</li> <li>-грубая и точная центровка валов</li> <li>-проверка соосности валов.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками производства пусконаладочных работ отдельно взятых элементов электрических сетей напряжением до и выше 1000 В;</li> <li>– практическими навыками производства пуско-наладочных работ в сложных и разветвлённых электрических сетях напряжением до и выше 1000 В, включающих множество взаимосвязанных объектов и элементов;</li> <li>– навыками проведения пуско-наладочных работ воздушных и кабельных линий электропередач при нестандартных условиях производства работ или организации технологического процесса.</li> </ul>	<p><b>Примерный перечень тем рефератов в рамках изучаемой дисциплины:</b></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><b>Методические рекомендации по написанию и защите рефератов</b></p> <p>Реферат по дисциплине «Монтаж и наладка электрических сетей» 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</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>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>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Монтаж и наладка электрических сетей» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, защиту выполненных лабораторных работ, формирующих умения и владения и проводится в форме экзамена. Обязательным условием допуска к сдаче экзамена является успешная защита всех запланированных в курсе лабораторных работ. В течение семестра студенты выполняют две аудиторные контрольные работы.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

**Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – студент демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – студент демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – студент демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – студент демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) Основная литература:

1. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учеб. пособие / Н.В. Грунтович. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. — 271 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006952-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/992991> (дата обращения: 17.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

### б) Дополнительная литература:

1. Суворин, А.В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения : учеб. пособие / А.В. Суворин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 400 с. - ISBN 978-5-7638-3813-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032101> (дата обращения: 17.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учебное пособие / Н. К. Полуянович. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-1201-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112060> (дата обращения: 17.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Бредихин, А. Н. Методика профессионального обучения. Электромонтер-кабельщик : учебное пособие для академического бакалавриата / А. Н. Бредихин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 175 с. — (Образовательный процесс). — ISBN 978-5-534-08740-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437664> (дата обращения: 17.09.2020). — Режим доступа: по подписке.

7. Журнал «Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика»  
<https://vestnik.susu.ru/power/issue/archive>

### в) Методические указания:

1. Лаврентьев В.М., Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт ВЛ 110 - 1150 кВ : учебно-практическое пособие / Лаврентьев В.М. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01242-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012420.html> (дата обращения: 17.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Бредихин, А. Н. Методика профессионального обучения. Электромонтер-кабельщик : учебное пособие для академического бакалавриата / А. Н. Бредихин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 175 с. — (Образовательный процесс). — ISBN 978-5-534-08740-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437664> (дата обращения: 17.09.2020). — Режим доступа: по подписке.

### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

#### Перечень программного обеспечения:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021

	Д-757-17 27.06.2017	от	27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007		бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое		бессрочно
7Zip	свободно распространяемое		бессрочно
Linux Calculate	свободно распространяемое ПО		бессрочно
Calculate Desktop Xfce	Linux свободно распространяемое ПО		бессрочно

Список Интернет-ресурсов, доступ к которым при регистрации обеспечен с любого компьютера:

- 1) Федеральный институт промышленной собственности : сайт РОСПАТЕНТА / ФИПС. – Москва : ФИПС, 2009 – . – URL: <http://www1.fips.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
- 2) Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) : национальная библиографическая база данных научного цитирования. – Текст: электронный // eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: [https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp) (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
- 3) Академия Google (Google Scholar) : поисковая система : сайт. – URL: <https://scholar.google.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
- 4) Единое окно доступа к информационным ресурсам : электронная библиотека : сайт / ФГАУ ГНИИ ИТТ "ИНФОРМИКА". – Москва, 2005. – . – URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
- 5) East View Information Services : Электронная база периодических изданий / ООО «ИВИС. – URL: <https://dlib.eastview.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
- 6) Российская Государственная библиотека. Каталоги : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003 – . URL: <https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
- 7) Электронная библиотека МГТУ им. Г. И. Носова. – URL: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход с внешней сети по логину и паролю). – Текст: электронный.
- 8) Экономика. Социология. Менеджмент : Федеральный образовательный портал : сайт. – URL: <http://ecsocman.hse.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
- 9) Университетская информационная система РОССИЯ : научная электронная библиотека : сайт / НИВЦ ; Экономический факультет МГУ. – Москва : НИВЦ, 1997 – . – URL: <https://uisrussia.msu.ru> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
- 10) Web of science : Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий : сайт. – URL: <http://webofscience.com> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.
- 11) Scopus : Международная реферативная и полнотекстовая справочная база



данных научных изданий : сайт. – URL: <http://scopus.com> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

12) Springer Journals : Международная база полнотекстовых журналов : сайт. – URL: <http://link.springer.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

13) Springer Protocols : Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний : сайт. – URL: <http://www.springerprotocols.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

14) SpringerMaterials : Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга : сайт. – URL: <http://materials.springer.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

15) Springer Reference : Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний: сайт. – URL: <http://www.springer.com/references> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

16) zbMATH : Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике : сайт. – URL: <http://zbmath.org/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

17) Springer Nature : Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий : сайт. – URL: <https://www.nature.com/siteindex> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

18) Архив научных журналов : сайт / Национальный электронно-информационный конкорциум. – Москва : НЭИКОН, 2013 – . – URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

19) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 09.01.2018). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

20) РУКОНТ : национальный цифровой ресурс : межотраслевая электронная библиотека : сайт / консорциум «КОТЕКСТУМ». – Сколково, 2010 – . – URL: <https://rucont.ru> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

21) ТАСС : информационное агентство России : [сайт]. – Москва, 1999 – . – Обновляется в течение суток. – URL: <http://tass.ru> (дата обращения: 18.09.2020). – Текст : электронный.

22) Правительство Российской Федерации : официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. – URL: <http://government.ru> (дата обращения: 18.09.2020). – Текст : электронный.

23) Abb.ru : Официальный сайт группы компаний АВВ Россия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.abb.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

24) Elektrozavod.ru : Официальный сайт Уфимского завода «Электроаппарат» [Электронный ресурс]. – Уфа. – Режим доступа: <http://www.elektrozavod.ru/reports/ea>, свободный. – Загл. с экрана.

25) Stps.ru : Официальный сайт ООО «Стройподстанции» [Электронный ресурс]. – М. – Режим доступа: <http://www.stps.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

26) Siemens.com : Официальный сайт компании Siemens [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://new.siemens.com/ru/ru.html>, свободный. – Загл. с

экрана.

27) Schneider-electric.com : Официальный сайт компании Schneider Electric [Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://www.se.com/ru/ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

28) Magtu.ru : Официальный сайт ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова» [Электронный ресурс].– Режим доступа: . <http://www.magtu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

29) Mmk.ru : Официальный сайт ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» [Электронный ресурс].– Режим доступа: . <http://www.mmk.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В соответствии с учебным планом по дисциплине «Монтаж и наладка электрических сетей» предусмотрены следующие виды занятий: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа, консультации (столбец ВНКР) и экзамен.

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Межфакультетская лаборатория моделирования систем электроснабжения (ауд. 217)	Лабораторные стенды: Стенд лабораторный ЭЭ1-ОРС-Н-Р. Стенд лабораторный ЭЭ1-ОРС-Н-Р. «Однолинейная модель распределительной эл.сети». Комплект типового лабораторного оборудования «Определение повреждений кабельных линий». Стенд лабораторный ЭЭ1-Л-Н-Р «Модель электротехнической системы». Комплект лабораторного оборудования «Электрические аппараты» 2ЭАЗ-С-Р. Комплект типового оборудования «Модель длинной линии электропередачи».
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования Инструменты для ремонта лабораторного оборудования