



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
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 № 2 от «27» февраля 2019 г.

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

М.В. Чукин

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

Направление подготовки  
**22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ**

Направленность (профиль) программы  
**Обработка металлов и сплавов давлением  
(метизное производство)**

Магнитогорск, 2019

ОП-зБММ6-19

**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, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности</b>			
Знать	основные исторические термины и понятия; основные закономерности и особенности всемирно-исторического процесса	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внешняя политика киевских князей в IX – начале XII вв.</li> <li>2. Внешняя политика Руси в период феодальной раздробленности.</li> <li>3. Монгольское государство.</li> <li>4. Внешняя политика Ивана III.</li> <li>5. История развития науки и техники в России и мире в XV веке.</li> <li>6. История развития науки и техники в России и мире в XVI веке.</li> <li>7. Франция и Русское государство в средние века: общее и особенное.</li> <li>8. Англия и Русское государство в средние века: общее и особенное.</li> <li>9. Византия и Русское государство в средние века: общее и особенное.</li> <li>10. Священная Римская империя и Русское государство в средние века: общее и особенное.</li> <li>11. Япония и Русское государство в средние века: общее и особенное.</li> <li>12. Китай и Русское государство в средние века: общее и особенное.</li> <li>13. Россия и Ливония.</li> <li>14. Внешняя политика Ивана IV (Грозного).</li> <li>15. Польско-шведская интервенция в период «смутного времени».</li> <li>16. Внешняя политика первых Романовых.</li> <li>17. Россия и Речь Посполитая в XVII в.</li> <li>18. История развития науки и техники в России и мире в первой половине XVII века.</li> <li>19. История развития науки и техники в России и мире во второй половине XVII века.</li> <li>20. Франция и Россия в XVI-XVII веках: общее и особенное.</li> <li>21. Англия и Россия в XVI-XVII веках: общее и особенное.</li> <li>22. Священная Римская империя и Россия в XVI-XVII веках: общее и</li> </ol>	<b>История</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>особенное.</p> <p>23. Испания и Россия в XVI-XVII веках: общее и особенное.</p> <p>24. Япония и Россия в XVI-XVII веках: общее и особенное.</p> <p>25. Китай и Россия в XVI-XVII веках: общее и особенное.</p> <p>26. История развития науки и техники в России и мире в первой половине XVIII века.</p> <p>27. История развития науки и техники в России и мире в третьей четверти XVIII века.</p> <p>28. История развития науки и техники в России и мире в последней четверти XVIII века.</p> <p>29. Франция и Россия в XVIII-XIX веках: общее и особенное.</p> <p>30. Великобритания и Россия в XVIII-XIX веках: общее и особенное.</p> <p>31. Германия и Россия в XVIII-XIX веках: общее и особенное.</p> <p>32. Северная война.</p> <p>33. Россия и Османская империя в XVIII в.</p> <p>34. Внешняя политика России в первой половине XVIII века.</p> <p>35. Внешняя политика России во второй половине XVIII века.</p> <p>36. Разделы Речи Посполитой.</p> <p>37. Участие России в антифранцузских коалициях.</p> <p>38. Заграничные походы русской армии 1813-1814 годов.</p> <p>39. Венский конгресс 1815 г. и его последствия.</p> <p>40. Внешняя политика Николая I.</p> <p style="text-align: center;"><b>Тесты по разделам 2-8</b></p> <p><b>Раздел 2. Исследователь и исторический источник</b></p> <p>1. Религиозное понимание истории, как проявление воли бога, осуществление заранее предусмотренного божественного плана «спасения» человека, называется:</p> <p>А) Провиденциализм  Б) Эсхатология  В) Универсализм  Б) Трансцендентализм</p> <p>2. Элемент «надстройки», который, согласно марксизму, первый трансформируется под влиянием «базиса»:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>А) Философия  Б) Религия  В) Политика  Г) Право</p> <p>3.Русский историк, выделявший в качестве основных вех мировой истории три события: появление письменности, пришествие Христа, изобретение книгопечатания:  А) А. Палицын  Б) В. Татищев  В) М. Щербатов  Г) И. Болтин</p> <p>4.Историк, впервые изложивший русскую историю с позиций марксизма:  А) В. О. Ключевский  Б) М. Н. Покровский  В) Е. В. Тарле  Г) Б. Д. Греков</p> <p>5.Славянофил:  А) К.Д. Кавелин  Б) А. И. Герцен  В) А. И. Кошелев  Г) Т. Н. Грановский</p> <p>6.Русские исторические произведения XVII в. называются:  А) Летописи  Б) Анналы  В) Хронографы  Г) Хроники</p> <p>7. Два сторонника норманнской теории возникновения русского государства:  А) М. В. Ломоносов  Б) Н. М. Карамзин  В) Г.З. Байер  Г) Д. И. Иловайский</p> <p>8. Главная причина отсталости России, по мнению П. Я. Чаадаева:  А) Неправильный выбор христианства, православная вера  Б) Врожденная неспособность русского народа создать что-либо оригинальное</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>В) Экстенсивный путь развития России  Г) Петровская политика насильственной европеизации</p> <p>9. «Наш первый историк и последний летописец», по выражению А.С. Пушкина:  А) М. В. Ломоносов  Б) Н. М. Карамзин  В) В.О. Ключевский  Г) Нестор</p> <p>10. Русская земля в период раздробленности, летописание которой характеризовалось лаконичностью, вниманием к повседневной жизни (погоде, ценам на рынке, уличным происшествиям), отсутствием монументальности, торжественности и т.д.:  А) Киевская  Б) Галицко-Волынская  В) Владимиро-Суздальская  Г) Новгородская</p> <p><b>Раздел 3. Особенности становления государственности в России и мире</b></p> <p>1. Племя восточных славян, которое на среднем течении Днепра основало г. Киев:  а) вятичи  б) поляне  в) древляне  г) волыняне</p> <p>2. Город, который являлся северным центром формирования древнерусской государственности:  а). Полоцк  б). Москва  в). Великий Новгород  г). Суздаль</p> <p>3. Государственный строй Киевской Руси:  а). Раннефеодальная монархия  б). Сословно-представительная монархия  в). Абсолютная монархия  г). Республика</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>4. Государство, которому восточные славяне платили дань в VIII – первой половине X в. дань:</p> <p>а). Византийская империя  б). Волжская Булгария  в). Хазарский каганат  г). Речь Посполитая</p> <p>5. Основоположник «антинорманизма»:</p> <p>а). Г. Байер  б). М.В. Ломоносов  в). Н. М. Карамзин  г). К. Маркс</p> <p>6. Событие, закрепившее право каждого из князей на его удел («отчину») и означавшее замену родоплеменных ценностей семейными:</p> <p>а). Восстание в Киеве после смерти Святополка II (1113 г.)  б). Реформа язычества (980 г.)  в). Любечский съезд князей (1097 г.)  г). Крещение Рус (988 г.)</p> <p>7. Важнейшее последствие новгородского восстания 1136 г.:</p> <p>а). Вхождение Новгорода в Ганзейский союз (объединение немецких торговых городов)  б). Провозглашение «вольности в князьях»: свободное назначение и смещение князей, ограничение их прав  в). Ликвидация вечевого строя (республиканской формы правления)  г). Ликвидация феодальной зависимости</p> <p>8. Соотнесите князей и мероприятия внешней политики:</p> <p>а). Святослав;  б). Олег;  в). Ярослав Мудрый;  г). Владимир Святой;  д). Игорь.</p> <p>1). Участие в подавлении восстания под предводительством Фоки;  2). Разгром Хазарии, походы на Балканы, борьба с печенегами;</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Б). Земский собор, Канцелярия, Приказы  В). Земский собор, Оружейная палата, Дума  5. Что такое «Флорентийская уния» (1439 г.)?  А). Договор о союзе Русской церкви и Ватикана против Византийского патриарха с целью достижения Русью религиозной независимости от Константинополя.  Б). Договор об объединении Византийской православной и Римской католической церкви с целью защиты Византии от турецкого завоевания. Стал поводом для изгнания греческого митрополита из Москвы установлению автокефальности РПЦ.  В). Документ Римской католической церкви, в котором излагались миссионерские планы Ватикана, реализация которых привела к завоеванию Византии и падению Константинополя.  6. Местничество – это:  А). Назначение в органы управления только представителей данной местности  Б). Назначение на государственные должности в зависимости от знатности рода и происхождения  В). Продвижение по службе из органов местного управления в столичные приказы  Г). Назначение на государственные посты в зависимости от предыдущих заслуг  7. Московский князь, при котором резиденция русского митрополита была перенесена из Владимира в Москву:  А) Юрий Долгорукий  Б) Иван Калита  В) Дмитрий Донской  Г) Иван III  8. Сословно-представительный орган, возникший при Иване IV:  А) Земский Собор  Б) Избранная Рада  В) Стоглавый Собор  Г) Опричнина  9. Князь, установивший «мирные» отношения с Золотой Ордой и получивший право самостоятельно собирать дань с русских земель:  А) Юрий Долгорукий  Б) Иван Калита</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>В) Дмитрий Донской Г) Иван III</p> <p>10. Хан, возглавлявший монгольское войско в период завоевания русских земель: А) Чингисхан Б) Батый В) Узбек Г) Мамай</p> <p><b>Раздел 5. Россия в XVI – XVII вв. в контексте развития европейской цивилизации.</b></p> <p>1. Признаком возвышения великокняжеской власти в начале XVI в. было: 1) применение титула «государь всея Руси» 2) усиление роли Боярской Думы 3) создание Земского собора 4) введение опричнины</p> <p>2. Введение Опричнины имело следствием... 1) провозглашение России империей 2) укрепление самодержавия 3) оформление сословно-представительной монархии 4) начало закрепощения крестьян</p> <p>3. Созыв первого Земского собора относится к правлению... 1) Иван Калита 2) Иван III 3) Иван IV 4) Владимир I</p> <p>4. Территория, не вошедшая в состав Российского государства к концу правления Ивана IV: 1) Крымское ханство 2) Башкирия 3) Казанское ханство 4) Астраханское ханство</p> <p>5. Руководителем нижегородского ополчения был... 1) Василий Шуйский</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>2) Иван Болотников  3) Лжедмитрий I  4) Дмитрий Пожарский  6. Хронологические рамки Смутного времени:  1) 1600 – 1613  2) 1598 – 1613  3) 1601 – 1612  4) 1605 – 1610  7. Причиной церковного раскола в середине XVII в. стало...  1) изменение части догматов и порядка богослужения  2) создание религиозных сект на Руси  3) стремление Никона усилить своё влияние на царя  4) прекращение созыва Земских соборов  8. Кто стал первым царем из династии Романовых?  1) Федор Алексеевич  2) Михаил Федорович  3) Софья Алексеевна  4) Алексей Михайлович  9. Какое из перечисленных событий произошло не XVII в.  1) воссоединение Левобережной Украины с Россией  2) церковная реформа патриарха Никона  3) Северная война  4) восстание под предводительством Степана Разина  10. Событием «бунташного века» являлись (-лось, - лась)  1) соляной и медный бунты  2) новгородский погром  3) присоединение Казанского ханства  4) гибель царевича Дмитрия</p> <p><b>Раздел 6. Россия и мир в XVIII – XIX вв. Попытки модернизации и промышленный переворот.</b>  1. Двумя мероприятиями Петра I, направленными на «европеизацию» страны, являлись...  1) введение подушной подати</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>2) создание регулярной армии</p> <p>3) принятие Соборного Уложения</p> <p>4) созыв Земского собора</p> <p>2. Россия стала империей в результате ...</p> <p>1) победы в Северной войне</p> <p>2) присоединения Северное Кавказа</p> <p>3) указа Петра I</p> <p>4) Земского собора</p> <p>3. Екатерина II полагала, что верховная власть в России может быть только ...</p> <p>1) демократической</p> <p>2) конституционной</p> <p>3) самодержавной</p> <p>4) либеральной</p> <p>4. Политика «просвещенного абсолютизма» относится к правлению ...</p> <p>1) Елизаветы Петровны</p> <p>2) Павла I</p> <p>3) Петра I</p> <p>4) Екатерины II</p> <p>5. Задача выработки нового свода законов Екатерина II возложила на ...</p> <p>1) Уложенную комиссию</p> <p>2) Государственную думу</p> <p>3) Земский собор</p> <p>4) Сенат</p> <p>6. Секуляризация – это ...</p> <p>1) национализация частной собственности</p> <p>2) превращение церковной собственности в государственную</p> <p>3) конфискация помещичьих земель</p> <p>4) передача государственной собственности частным лицам</p> <p>7. С целью сокращения военных расходов на армию Александр I приступил к ...</p> <p>1) созданию военных поселений</p> <p>2) переходу ко всеобщей повинности</p> <p>3) отказу от рекрутской службы</p> <p>4) переходу к контрактной службе</p> <p>8. Соотнесите орган власти пореформенной России и его функцию:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>1) Сенат  2) Государственный совет  3) Земское собрание  А) высший судебный орган  Б) орган местного самоуправления  В) законосовещательный орган</p> <p>9. Для периода контрреформ Александра III было характерно начало...</p> <p>1) ликвидации крепостного права  2) «оттепели»  3) «Великих реформ»  4) свертывание реформ Александра II</p> <p>10. Создание бессловного и главного суда, введение всеобщей воинской повинности имело место в правление ...</p> <p>1) Александра I  2) Николая I  3) Александра II  4) Александра III</p> <p><b>Раздел 7. Россия и мир в XX в.</b></p> <p>1. Какую партию устроили результаты первой русской революции (1905-1907 гг.)?  а) меньшевики;  б) эсеры;  в) октябристы;  г) большевики.</p> <p>2. Что включала в себя политика министра внутренних дел П.А. Столыпина?  а) Борьба с революционным движением, организация военно-полевых судов;  б) Активное плодотворное сотрудничество с III Думой;  в) Аграрная реформа  г) Всё, перечисленное выше</p> <p>3. Высший законодательный орган власти в Советской России с октября 1917 г.:  а) Совет народных комиссаров  б) Реввоенсовет республики  в) Всероссийский Съезд Советов</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>войны»?</p> <p>А) Суэцкий кризис (1956 г.);  Б) Карибский (кубинский, ракетный) кризис (1962 г.);  В) Афганский кризис (1979 - 1989 г.);  Г) Возведение Берлинской стены («железный занавес») (1961 г.) .  Д) Корейская война (1950 - 1953 гг.).</p> <p>10. Отметьте мероприятия экономической политики советского руководства, проводимые в 70 – е гг.:</p> <p>а) Создание РАПО (районные агропромышленные объединения), «вторая коллективизация»;  б) Экспорт нефти за границу, появление «нефтедолларов» как важной составляющей государственных доходов;  в) Создание колхозов;  г) Создание совхозов;  д) Создание гигантских ТПК (территориально-производственных комплексов);  е) Развитие фермерских хозяйств.</p> <p><b>Раздел 8. Россия и мир в XXI в.</b></p> <p>1. С 2012 года введен единый день голосования в РФ...</p> <p>А) первое воскресенье декабря  Б) последнее воскресенье октября  В) первое воскресенье ноября  Г) второе воскресенье сентября</p> <p>2. В каком году произошло военное вмешательство в грузино-осетинский конфликт с целью «защиты граждан Российской Федерации»?</p> <p>А) 1995  Б) 2001  В) 2008  Г) 2013</p> <p>3. Компетенция Федерального Собрания РФ по сравнению с компетенцией предыдущего (советского) парламента после принятия новой Конституции (12 декабря 1993 г.):</p> <p>А) значительно расширилась  Б) расширилась</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>В) не изменилась Г) была сужена</p> <p>4. В каком году произошло изменение сроков работы Президента РФ и Государственной Думы России? А) 2004 Б) 2006 В) 2008 Г) 2012</p> <p>5. Государство, которое в 2014 г. не вошло в Евразийский торговый союз: А) Белоруссия Б) Украина В) Россия Г) Казахстан</p> <p>6. Порядок выборов в Госдуму в 1993 – 2007 гг.: А) все 450 депутатов выбирались по одномандатным округам Б) 150 депутатов по партийным спискам (6% барьер), 300 – по одномандатным округам В) 225 депутатов проходили по партийным спискам (5% барьер), 225 – по одномандатным округам Г) все 450 депутатов проходили по партийным спискам соответственно пропорционально набранным голосам (7% барьер)</p> <p>7. Объединение Пермской области и Коми-Пермяцкого автономного округа (1 декабря 2005) привело к появлению нового субъекта РФ, это - ... А) Республика Коми Б) Северо-Уральская область В) Пермский край Г) Коми-Пермяцкая область</p> <p>8. Сколько республик в современной РФ, с учетом присоединения Крыма к России? А) 5 Б) 12 В) 22 Г) 32</p> <p>9) Год, в котором состоятся следующие выборы Президента РФ:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		А) 2015 Б) 2016 В) 2017 Г) 2018 10) Какая страна относится к понятию «ближнее зарубежье»? А) Франция Б) Финляндия В) Монголия Г) Узбекистан	
Уметь	применять понятийно категориальный аппарат при изложении основных фактов и явлений истории; корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания	6. К прикладным функциям истории не относится: А) Научно-познавательная Б) Прогностическая В) Воспитательная Г) Социальной памяти  7. Научный исторический прогноз базируется: А) на выявленных, в результате изучения прошлого, закономерностях исторического развития того или иного государства. Б) на интуиции исследователя В) на астрологическом прогнозе Г) на анализе политических программ ведущих политических партий  8. Какая функция истории способствует передачи накопленных знаний из поколения в поколение? А) Научно-познавательная Б) Прогностическая В) Воспитательная Г) Социальной памяти  9. Функция истории, раньше других осознанная историками, воспринимавших эту науку как «кладезь уроков и примеров для потомков»? А) Научно-познавательная	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																									
		<p>Б) Прогностическая В) Воспитательная Г) Социальной памяти</p> <p>10. Какая функция истории предполагает её стремление к поиску максимально объективных знаний об исторических фактах, явлениях, процессах и поиск закономерностей развития общества? А) Научно-познавательная Б) Прогностическая В) Воспитательная Г) Социальной памяти</p> <p style="text-align: center;"><b>Примерные практические задания по разделам</b></p> <p><b>Раздел 3.</b> 1. Дискуссия о призвании варягов. Анализ исторических концепций. Аргументирование в пользу «норманской» и «антинорманской» теорий. 2. Составьте и заполните таблицу «Этапы становления и развития древнерусского государства».</p> <table border="1" data-bbox="698 855 1429 1046"> <tr> <td>1</td> <td>Вторая половина IX-X вв.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Конец X - XI вв.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Конец XI — первая половина XII в.</td> <td></td> </tr> </table> <p><b>Раздел 5.</b> 1. Составить и заполнить таблицу «Этапы Смуты»</p> <table border="1" data-bbox="698 1193 1429 1457"> <thead> <tr> <th>Этап</th> <th>Дата</th> <th>Характер</th> <th>Основные события</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 этап</td> <td>1605-1606</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 этап</td> <td>1606-1610</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 этап</td> <td>1610-1613</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1	Вторая половина IX-X вв.		2	Конец X - XI вв.		3	Конец XI — первая половина XII в.		Этап	Дата	Характер	Основные события	1 этап	1605-1606			2 этап	1606-1610			3 этап	1610-1613			
1	Вторая половина IX-X вв.																											
2	Конец X - XI вв.																											
3	Конец XI — первая половина XII в.																											
Этап	Дата	Характер	Основные события																									
1 этап	1605-1606																											
2 этап	1606-1610																											
3 этап	1610-1613																											

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																							
		<p><i>Раздел 7. Работа с историческими источниками.</i></p> <p>1. Проведите группировку декретов советской власти (<a href="http://www.libussr.ru/">http://www.libussr.ru/</a>) по следующим разделам: мероприятия НЭПа</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в области сельского хозяйства,</li> <li>- промышленности,</li> <li>- торговли,</li> <li>- трудовых отношений,</li> <li>- финансов,</li> <li>- в сфере распределения,</li> <li>- в сфере методов управления.</li> </ul> <p>2. Составьте аннотированную библиографию (5 наименований) по теме «Образование СССР»</p> <p>3. Составьте таблицу «Внутрипартийная борьба»</p> <table border="1" data-bbox="698 818 1429 933"> <thead> <tr> <th>Название оппозиции</th> <th>Лидеры</th> <th>Платформа (взгляды)</th> <th>Их судьба</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>4. Составьте таблицу «Массовые политические репрессии»</p> <table border="1" data-bbox="698 1045 1429 1348"> <thead> <tr> <th>Признаки</th> <th>Первый этап террора</th> <th>Второй этап террора</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Годы</td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Сущность (объект террора)</td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Процессы</td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Результат</td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Название оппозиции	Лидеры	Платформа (взгляды)	Их судьба					Признаки	Первый этап террора	Второй этап террора	Годы			Сущность (объект террора)			Процессы			Результат			
Название оппозиции	Лидеры	Платформа (взгляды)	Их судьба																							
Признаки	Первый этап террора	Второй этап террора																								
Годы																										
Сущность (объект террора)																										
Процессы																										
Результат																										
Владеть	практическими навыками получения, анализа и обобщения исторической	<p><b>Примерные вопросы для дискуссии по разделам:</b></p> <p><i>Раздел 6</i></p> <p>1. Почему XVIII век называют эпохой дворцовых переворотов?</p>																								

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>информации;  навыками ведения дискуссии и полемики в отстаивании своей гражданской позиции</p>	<p>2. Чем можно объяснить выбор на роль императрицы Анны Иоановны?  3. Какова Ваша оценка политики Елизаветы Петровны?  4. Почему политика просвещенного абсолютизма Екатерины II была свернута?  5. Прочитайте статью: Смекалин, А. С. Судебная система Российского государства от Ивана Грозного до Екатерины II (XV – XVIII вв.) [Текст] / А. С. Смекалин // Вопросы истории. – 2004. - №8. – С. 49 – 69.  Ответьте на вопросы:  5.1.Какое значение имело принятие Судебника Ивана III в процессе образования единого российского государства?  5.2.В чем заключалась попытка Петра I отделить судебную власть от администрации? 5.3.Укажите не менее трёх причин неудачи судебной реформы Петра I.  5.4.Как связана сословная политика Екатерины II и судебная реформа 1775 г.?  <i>Раздел 7.1.</i>  1. Россия от Февраля к Октябрю: почему не реализовалась демократическая альтернатива?  2. События октября 1917 г. вызвали и вызывают противоречивые оценки у современников и последующих поколений.  1) В советской исторической науке октябрь 1917 г. рассматривался как закономерный этап эволюции российского общества, когда были налицо объективные и субъективные предпосылки Великой Октябрьской социалистической революции, означавшей начало перехода России к социализму.  2) В конце 1980 – 1990-х гг., в условиях пересмотра исторических знаний советских времен, в отечественной литературе получили распространение оценки, во многом заимствованные из западных исследований и сводящиеся к тому, что никаких реальных оснований для революции не было, кроме желания большевистских лидеров захватить власть для удовлетворения своих политических амбиций и для проведения социалистического эксперимента.  Большинство современных историков считают, что вряд ли правомерны оба этих стереотипа. Ваша позиция по данной проблеме?  <i>Раздел 7.2.</i>  1. Существует две противоположные точки зрения относительно Пакта Риббентропа – Молотова  Первая – договор был вынужденным и позволил СССР выиграть время для</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>подготовки к неминуемой войне.  Вторая – СССР воспользовался ситуацией, для того чтобы расширить свои территории и влияние, и выступил в роли государства-агрессора.  Каковы причины подписания этого договора с Вашей точки зрения?  2. Итоги Второй мировой войны подвергается многочисленным фальсификациям на Западе с целью принизить значение и роль СССР в разгроме фашистской Германии. Что Вы можете противопоставить этим взглядам?  <i>Раздел 8.</i>  1. Что является главным национальным приоритетом России на современном этапе развития?</p> <p style="text-align: center;"><b>Написание эссе</b> на тему  «Что может стать национальной идеей России в XXI в.?»  <b>Примерный перечень тем рефератов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внешняя политика киевских князей в IX – начале XII вв.</li> <li>2. Внешняя политика Руси в период феодальной раздробленности.</li> <li>3. Монгольское государство.</li> <li>4. Внешняя политика Ивана III.</li> <li>5. История развития науки и техники в России и мире в XV веке.</li> <li>6. История развития науки и техники в России и мире в XVI веке.</li> <li>7. Франция и Русское государство в средние века: общее и особенное.</li> <li>8. Англия и Русское государство в средние века: общее и особенное.</li> <li>9. Византия и Русское государство в средние века: общее и особенное.</li> <li>10. Священная Римская империя и Русское государство в средние века: общее и особенное.</li> <li>11. Япония и Русское государство в средние века: общее и особенное.</li> <li>12. Китай и Русское государство в средние века: общее и особенное.</li> <li>13. Россия и Ливония.</li> <li>14. Внешняя политика Ивана IV (Грозного).</li> <li>15. Польско-шведская интервенция в период «смутного времени».</li> <li>16. Внешняя политика первых Романовых.</li> <li>17. Россия и Речь Посполитая в XVII в.</li> <li>18. История развития науки и техники в России и мире в первой половине XVII века.</li> <li>19. История развития науки и техники в России и мире во второй половине</li> </ol>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>XVII века.</p> <p>20. Германия и Италия в 1920-1930-е годы: общее и особенное.</p> <p>21. Деятельность Коминтерна.</p> <p>22. Япония и азиатские страны в 1930-е годы.</p> <p>23. Международное положение накануне Второй мировой войны.</p> <p>24. Вторая мировая война и ее последствия.</p> <p>25. СССР и антигитлеровская коалиция в годы Второй мировой войны.</p> <p>26. СССР и мир во второй половине 1940-х – 1950-е гг.</p> <p>27. История развития науки и техники в России и мире в третьей четверти XX века.</p> <p>28. СССР и США в 1950-е годы.</p> <p>29. СССР и социалистические страны в 1950-е годы.</p> <p>30. СССР и мир в 1960-е гг.</p> <p>31. СССР и социалистические страны в 1960-е годы.</p> <p>32. СССР и страны Африки в 1960-е годы.</p> <p>33. СССР и политика разоружения в 1950-1960-е годы.</p> <p>34. СССР и США в 1960-е годы.</p> <p>35. Борьба колоний за независимость в 1940-1960-е годы.</p> <p>36. СССР и мир в 1970-е гг.</p> <p>37. СССР и США в 1970-е годы.</p> <p>38. СССР и социалистические страны в 1970-е годы.</p> <p>39. Внешняя политика СССР в период «перестройки».</p> <p>40. СССР и Афганистан (1979-1989 годы).</p> <p>41. СССР и США в 1980-е годы.</p> <p>42. СССР, страны социализма и народной демократии во второй половине 1980-х годов.</p> <p>43. ООН и СССР в 1970-1980-е годы.</p> <p>44. СССР и Великобритания в 1950-1980-е годы.</p> <p>45. СССР и политика разоружения в 1970-1980-е годы.</p> <p>46. Российская Федерация и мир в 1990-е гг.</p> <p>47. Российская Федерация и государства СНГ в 1990-е годы.</p> <p>48. Российская Федерация и ООН в 1990-е - начале 2000-х годов.</p> <p>49. Российская Федерация и государства СНГ в начале 2000-х годов.</p> <p>50. Российская Федерация и государства СНГ в начале</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	<p>основные философские категории и специфику их понимания в различных исторических типах философии и авторских подходах;</p> <p>основные направления философии и различия философских школ в контексте истории;</p> <p>основные направления и проблематику современной философии.</p>	<p>2000-х годов.</p> <p><i>Теоретические вопросы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Место философии в культуре, ее специфика.</li> <li>2. Особенности философского знания. Функции философии.</li> <li>3. Структура философии.</li> <li>4. Мироззрение и его формы.</li> <li>5. Структура философского мироззрения. Методы философии.</li> <li>6. Космоцентризм античной философии на примере учений Платона, Демокрита и Аристотеля.</li> <li>7. Принцип креационизма и принцип откровения в патристике.</li> <li>8. Реализм и номинализм как основные направления схоластики.</li> <li>9. Антропоцентризм философии эпохи Возрождения.</li> <li>10. Основные черты философии эпохи Просвещения.</li> <li>11. Эмпиризм и сенсуализм как продолжение номиналистической традиции философии.</li> <li>12. Субстанциональные подходы в рационалистической традиции философии эпохи Нового времени.</li> <li>13. Немецкая классическая философия.</li> <li>14. Иррационализм и марксизм как предпосылки преодоления классической метафизики.</li> <li>15. Основные направления неклассической философии.</li> <li>16. Основные особенности отечественной философии.</li> <li>17. Учение о бытии в современной философии.</li> <li>18. Учение о материи как развитие современного представления о субстанции в философии.</li> <li>19. Изменчивость мира: движение и развитие.</li> <li>20. Основные законы диалектики. Принцип детерминизма.</li> <li>21. Познание как процесс, его структура.</li> <li>22. Особенности бытия человека.</li> <li>23. Проблема свободы в философии.</li> <li>24. Общество как система. Проблема социального.</li> <li>25. Ценности как способ освоения мира человеком</li> </ol>	<b>Философия</b>
Уметь	раскрывать смысл	<i>Примеры тестовых заданий</i>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>выдвигаемых идей и представлять рассматриваемые философские проблемы в развитии;</p> <p>провести сравнение различных философских концепций по конкретной проблеме;</p> <p>отметить практическую ценность определенных философских положений и выявить основания, на которых строится философская концепция или система.</p>	<p>1. Основные разделы философии:</p> <p>а) онтология, гносеология, аксиология, методология</p> <p>б) онтология, психология, гносеология, социология</p> <p>в) онтология, гносеология, экология, этика</p> <p>г) онтология, гносеология, эстетика, этология</p> <p>2. Аксиология – это учение о...</p> <p>а) мировом порядке</p> <p>б) ценностях и смысле человеческого существования</p> <p>в) предельных основаниях мироздания</p> <p>г) познаваемости мира</p> <p>3. Рефлексивное знание – это:</p> <p>а) истинное знание</p> <p>б) самопознающее знание</p> <p>в) ложное знание</p> <p>г) эмпирическое знание</p> <p>4. Укажите, какой раздел философии осуществляет поиск оснований бытия:</p> <p>а) онтология</p> <p>б) гносеология</p> <p>в) методология</p> <p>г) аксиология</p> <p>5. Что такое мораль? Мораль – это:</p> <p>а) вера в добро, его окончательную победу</p> <p>б) система воспитания хороших манер</p> <p>в) социальное явление, включающее исторические представления о добре и зле и система норм деятельности, основанная на этих представлениях</p> <p>г) навязывание определенных норм поведения системой идеологических учреждений</p> <p>6. Философская концепция, согласно которой мир имеет одно основание, называется:</p> <p>а) плюрализм</p> <p>б) монизм</p> <p>в) дуализм</p> <p>г) агностицизм</p> <p>7. Философское учение о ценностях называется:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>а) гносеология  б) онтология  в) аксиология  г) праксиология</p> <p>8. Какая из перечисленных ниже форм осмысления мира не является мировоззрением:  а) научное  б) философское  в) мифологическое  г) религиозное</p> <p>9. Средневековая арабская философия формировалась на основе исламской интерпретации идей:  а) Парменида  б) Эпиктета  в) Аристотеля  г) Конфуция</p> <p>10. Основателем какого из перечисленных ниже философских учений Древнего Востока принято считать китайского мудреца Лао-Цзы?  а) буддизм  б) конфуцианство  в) джайнизм  г) даосизм</p>	
Владеть	<p>навыками работы с философскими источниками и критической литературой; приемами поиска, систематизации и свободного изложения философского материала и методами сравнения философских идей, концепций и эпох; навыками выражения и обоснования собственной</p>	<p><i>Вопросы для рассуждений:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем состоит роль философии в культуре?</li> <li>2. Почему нельзя понять философию без знакомства с ее историей?</li> <li>3. Имеется ли у философии свой язык? Чем он отличается от обычного языка и от языка науки?</li> <li>4. Прокомментируйте суждение Аристотеля: «Удивление побуждает людей философствовать».</li> <li>5. «Философский камень» – что за словосочетание? Что означает выражение «поиски философского камня»?</li> <li>6. «Знание есть только путь к силе» (Т.Гоббс) В чем сила философского знания?</li> <li>7. Какова польза философских знаний? При ответе используйте известные Вам</li> </ol>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	позиции относительно современных социогуманитарных проблем и конкретных философских позиций.	<p>учения философов.</p> <p>8. «Философия прирождена человеку» (И.Г.Фихте). Согласны ли Вы с этим? Что такое природа человека и включает ли она философию?</p> <p>9. Прокомментируйте высказывание А.Шопенгауэра: «Истинное философское воззрение на мир, т.е. то, которое учит нас познавать его внутреннюю сущность и, таким образом, выводит нас за пределы явления, не спрашивает, откуда и куда, и зачем, а всегда и всюду интересуется его только что мира...»</p> <p>10. Прокомментируйте высказывание М.Хайдеггера: «Метафизика есть вопрошание, в котором мы пытаемся охватить своими вопросами совокупное целое сущего и спрашиваем о нем так, что сами, спрашивающие, оказываемся поставлены под вопрос».</p>	
Знать	основные определения и понятия дисциплины	<p><b>ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ (6 семестр)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды продукции и классификация способов ОМД.</li> <li>2. Технология производства крупного сорта, среднего и мелкого сорта (прутков и катанки).</li> <li>3. Технологический процесс производства холоднокатаных полос и листов, плющеной ленты.</li> <li>4. Производство труб.</li> <li>5. Технологическая линия для горячей прокатки труб.</li> <li>6. Производство гнутых и специальных профилей.</li> <li>7. Ковка, штамповка, прессование.</li> <li>8. Современное состояние волочильного производства и пути его дальнейшего развития.</li> <li>9. Подготовка структуры и поверхности проволоки к волочению.</li> </ol>	<b>Технологические процессы ОМД</b>
Уметь	анализировать главные этапы и закономерности развития и выделять основные варианты технологических процессов	<p><i>Аудиторная контрольная работа</i> Подготовка структуры и поверхности проволоки к волочению.</p> <p><i>Аудиторная контрольная работа</i> Основные технологические схемы производства проволоки.</p> <p><i>Аудиторная контрольная работа</i> Производство стальных канатов.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите радиус цилиндра после осадки <math>t=0,02</math> с при скорости деформации <math>\xi=100 \text{ с}^{-1}</math>, без учета процесса бочкообразования. <math>H_0=150</math> мм, <math>R_0=100</math> мм.</li> <li>2. Определите конечный диаметр проволоки <math>d_0=6,5</math> мм, при коэффициенте вытяжки: на первом переделе – 4,2, на втором – 5,4, на третьем – 5,6, на четвертом – 3,2.</li> <li>3. Какое относительное обжатие соответствует удлинению проволоки в 5 раз.</li> <li>4. Определите удлинение полосы высотой 10 мм, шириной 300 мм при обжатии на 2 мм.</li> <li>5. Определите ширину полосы бесконечной длины при уменьшении ее высоты на 5 % в процессе осадки. <math>H_0=350</math> мм, <math>B_0=150</math> мм.</li> <li>6. Определите полученную вытяжку полосы высотой 15 мм, шириной 200 мм при обжатии на 2 мм в первой клетки, и на 1,5 мм во второй.</li> <li>7. Определите максимальное усилие, которое может передать очагу деформации выходящий из первой волоки конец патентованной проволоки из стали марки 60, диаметром 2 мм. <math>\sigma_{\text{пат}}^B=900-420C+10d</math> МПа, <math>\sigma_{\text{тек}}=0,85\sigma^B</math>, считая, что упрочнение проволоки при волочении не существенно.</li> </ol>	
<p><b>ОК-2 - способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах</b></p>			
Знать	основные термины, определения, экономические законы и взаимозависимости на уровне экономики в целом и на уровне отдельного предприятия; методы исследования экономических отношений на уровне экономики в целом и на уровне отдельного предприятия; методики расчета важнейших	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение экономики, основные понятия и определения.</li> <li>2. Факторы производства.</li> <li>3. Структура экономики.</li> <li>4. Границы производственных возможностей общества.</li> <li>5. Спрос и предложение. Равновесная цена. Государственное вмешательство в рыночное ценообразование и его формы.</li> <li>6. Эластичность спроса и предложения.</li> <li>7. Основы потребительского поведения.</li> <li>8. Основы теории производства. Производственная функция.</li> <li>9. Издержки производства: понятие, виды. Выручка. Прибыль. Рентабельность.</li> <li>10. Определение цены и объема производства.</li> </ol>	<p><b>Экономика</b></p>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>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>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</p>	

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Варианты ответов:  1) посреднической  2) стимулирующей  3) ценообразующей  4) информационной  Задание 4 (укажите один вариант ответа).  Рыночные барьеры на рынке совершенной конкуренции ...</p> <p>Варианты ответов:  1) отсутствуют  2) низкие  3) высокие  4) непреодолимые  Задание 5 (укажите один вариант ответа).  К физическому капиталу относятся ...</p> <p>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 ...</p> <p>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 ...</p> <p>Варианты ответов:  1) инвестициями в модернизацию (реновацию)  2) портфельными инвестициями</p>	

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<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; использовать элементы экономического анализа в своей профессиональной деятельности;</p> <p>рационально организовать свое экономическое поведение в качестве агента рыночных отношений, анализировать и объективно оценивать процессы и явления, осуществляющиеся в рамках национальной экономики в целом и отдельного предприятия в частности.</p> <p>ориентироваться в учебной, справочной и научной литературе.</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> <li>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?</li> <li>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.</li> <li>8. Владелец небольшого магазина ежегодно платит 3 тыс. у. е. аренды, 20</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																										
		<p>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="712 1038 1805 1123"> <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>TC</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.</p>	<b>Q</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	<b>TC</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>TC</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>долл., на 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>?</p> <p>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%.</p> <p>Рассчитать структуру основных производственных фондов и годовые амортизационные отчисления. По зданиям и прочим фондам амортизация</p>	

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Задание 3 (укажите один вариант ответа).          Больше всего условиям совершенной конкуренции соответствует рынок ...          Варианты ответов:          1) пшеницы          2) стали          3) услуг парикмахерских          4) автомобилей</p> <p>Задание 4 (выберите не менее двух вариантов).          Особенности рынка с монополистической конкуренцией являются ...          Варианты ответов:          1) наличие множества продавцов и покупателей          2) влияние на уровень цен в довольно узких рамках          3) отсутствие товаров-заменителей          4) несовершенная информированность продавцов и покупателей об условиях рынка</p> <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 ...          Варианты ответов:          1) увеличит реальный объем производства          2) не изменит уровня цен          3) не изменит реального объема производства          4) повысит цены</p> <p>Задание 6 (выберите не менее двух вариантов).          Инвестиции в запасы ...          Варианты ответов:          1) осуществляются с целью сглаживания колебаний объемов производства при неизменном объеме продаж          2) осуществляются в связи с технологическими особенностями производства          3) связаны с расходами домашних хозяйств на приобретение домов, квартир          4) связаны с расширением применяемого основного капитала</p>	
Владеть	методами и приемами анализа		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>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 Ардения 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 Ардении, 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> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>4) общие расходы государственного бюджета, поступления от уплаты косвенных налогов, изменение пенсий и социальных пособий относительно прошлых периодов с учетом индекса инфляции</p> <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></p> <p>Подобное вмешательство государства в процесс рыночного ценообразования преследует цель ...</p> <p>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></p> <p>Подобное вмешательство государства в рыночное ценообразование приведет к сдвигу кривой _____ и _____ равновесного объема продаж.</p> <p>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></p> <p>В результате государственного вмешательства в процесс рыночного ценообразования путем введения налога бюджет будет пополнен на сумму _____ ден. единиц.</p> <p><b>Кейс</b></p>	<b>3.</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы						
		<p>Известно, что в общественной жизни экономические отношения занимают особое место, формируя своим содержанием, 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:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) редкость</li> <li>2) неограниченность</li> <li>3) исчерпаемость</li> <li>4) материальная форма</li> </ol> <p>Задание 2 (выберите не менее двух вариантов). Примерами экономических благ, которые отличаются свойством редкости, могут служить ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) лесные ресурсы</li> <li>2) кондиционер</li> <li>3) солнечный свет</li> <li>4) воздух</li> </ol> <p>Задание 3 (установите соответствие между объектами задания и вариантами ответа).</p> <p>Установите соответствие между названиями стадий общественного производства и их содержанием.</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">1.</td> <td style="width: 50%;">Производство</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Распределение</td> </tr> <tr> <td>3. Потребление</td> <td></td> </tr> </table> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) процесс создания полезного продукта</li> <li>2) определение доли каждого человека в произведенном продукте</li> <li>3) использование созданных материальных и духовных благ и услуг для удовлетворения человеческих потребностей</li> <li>4) процесс обмена одних продуктов на другие</li> </ol>	1.	Производство	2.	Распределение	3. Потребление		
1.	Производство								
2.	Распределение								
3. Потребление									

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																		
		<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="698 560 1823 863"> <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%. 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. 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	основные определения и понятия дисциплины «Производственный менеджмент»; основные методы исследований, используемых в области управления производством; основные понятия и правила	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность производственного менеджмента. Производственный менеджмент как самостоятельная область знаний.</li> <li>2. Предприятие как организационная система. Концептуальная модель организации производства на предприятии. Процесс организации производства.</li> <li>3. Сущность, содержание и задачи подготовки производства. Организация и планирование научных исследований и изобретательской деятельности на предприятиях.</li> </ol>	<b>Производственный менеджмент</b>																		

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	оценки эффективности проектных решений	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Характеристика опытно-конструкторских работ. Организация конструкторской подготовки производства.</li> <li>5. Содержание и основные этапы технологической подготовки производства. Выбор варианта технологического процесса.</li> <li>6. Понятие о производственном процессе. Научные принципы организации производственных процессов.</li> <li>7. Классификация производственных процессов.</li> <li>8. Расчет производительности производственных процессов.</li> <li>9. Оптимизация производственных процессов с целью повышения их производительности.</li> <li>11. Типы производства и их технико-экономическая характеристика. Формы организации производства.</li> <li>12. Концентрация производства. Специализация производства. Комбинирование производства.</li> <li>13. Значение и задачи инструментального хозяйства. Определение потребности и структуры запасов инструментов.</li> <li>14. Значение и задачи ремонтного хозяйства. Система ремонта оборудования. Определение объема ремонтных работ.</li> <li>15. Принципы организации труда. Разделение и кооперирование труда.</li> <li>16. Понятие о нормировании труда. Норма выработки, норма времени, норма численности, норма обслуживания.</li> <li>17. Методы нормирования, применяемые в черной металлургии. Содержание технического нормирования.</li> <li>18. Элементы организации оплаты труда. Характеристика тарифной системы.</li> <li>19. Формы и системы оплаты труда. Повременная- и сдельно-премиальная оплата труда.</li> <li>20. Особенности мотивации и систем оплаты труда рабочих, обслуживающего и управленческого персонала.</li> <li>21. Показатели плана предприятия и внутрифирменное планирование. Виды планов, их назначение и отличие. Принципы непрерывного планирования. Содержание и порядок утверждения показателей планов предприятия.</li> <li>22. Порядок составления производственной программы. Производственная мощность, методика ее определения.</li> <li>23. Оперативное планирование производства как составная часть</li> </ol>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы										
		<p>внутрифирменного планирования. Межцеховое внутризаводское планирование. Понятие о месячных, недельных и суточных оперативных планах производства.</p> <p>24. Бизнес-план. Назначение и основные разделы бизнес-плана.</p> <p>25. Основные понятия менеджмента. Объект и субъект управления. Классификация видов и форм менеджмента. Аппарат управления.</p> <p>26. Принципы и методы управления.</p> <p>27. Стиль руководства. Управление кадрами и деятельностью коллектива. Организационная структура менеджмента в организации, на предприятии.</p> <p>28. Организационная структура управления. Теоретические принципы проектирования и построения организационных структур.</p> <p>29. Линейная, функциональная, матричная системы управления.</p> <p>30. Организационные резервы повышения эффективности производства.</p> <p>31. Определение экономической эффективности организационно-технических мероприятий.</p>											
Уметь	<p>применять экономические знания в профессиональной деятельности;</p> <p>использовать их на междисциплинарном уровне;</p> <p>объяснять (выявлять и строить) типичные модели экономических и управленческих задач;</p> <p>применять экономические знания в профессиональной деятельности;</p> <p>корректно выражать и аргументированно</p>	<p>1. По нижеприведенным данным построить график четырехступенчатого производственного процесса, показать на графике величину цикла, такта и перекрытия, предложить три способа оптимизации:</p> <table border="1" data-bbox="698 1066 1254 1145"> <thead> <tr> <th>1 ст</th> <th>2 ст</th> <th>3 ст</th> <th>4 ст.</th> <th>Такт процесса</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>10</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Определить норму времени (мин), если норма выработки за 7-часовую смену составляет 20 т.</p> <p>3. Определить норму выработки (т), за 7-часовую смену, если норма на 1 т составляет составляет 30 мин.</p> <p>4. На сколько % изменится норма времени, если норма выработки увеличится на 5%</p>	1 ст	2 ст	3 ст	4 ст.	Такт процесса	2	10	4	5	10	
1 ст	2 ст	3 ст	4 ст.	Такт процесса									
2	10	4	5	10									

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	обосновывать принятие управленческих решений в профессиональной деятельности	5. Рассчитать месячную заработную плату рабочего при работе по трехсменному четырехбригадному графику по следующим данным: часовая тарифная ставка – 100 руб./час, процент выполнения нормы выработки – 110%, процент премии – 50.	
Владеть	<p>навыками и методиками обобщения результатов организационно-управленческих решений;</p> <p>навыками самостоятельного анализа и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции;</p> <p>навыками подготовки исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов; практическими навыками решения конкретных технико-экономических, организационных и управленческих вопросов;</p> <p>практическими умениями и навыками использования основных экономических знаний в различных сферах деятельности;</p> <p>практическими навыками оценки экономической</p>	<p>1. Выбрать вариант наращивания мощности за счет строительства крупного объекта (вариант 1), среднего (вариант 2) или малого (вариант 3). Остается возможность “ничего не делать” (вариант 4). Вероятность неблагоприятного рынка 0,6, при этом варианты характеризуются следующим: вариант 1 - возможный выигрыш \$20000, возможные убытки -\$9000; вариант 2 - возможный выигрыш \$6000, возможные убытки -\$1000; вариант 3 - возможный выигрыш \$5000, возможные убытки -\$900.</p> <p>2. Какой из четырех вариантов рабочего процесса более эффективен при объеме выпуска 100000 штук изделий в год, если постоянные издержки по вариантам равны соответственно \$600000, \$90000, \$500000, \$300000 в год и переменные издержки на штуку изделия соответственно \$2, \$6, \$1, \$4.</p> <p>3. Сколько единиц товара необходимо продать, если постоянные затраты \$100000, переменные затраты на единицу товара \$20, цена единицы товара \$30.</p> <p>4. Какой из четырех вариантов рабочего процесса более эффективен при объеме выпуска 10000 штук изделий в год, если постоянные издержки по вариантам равны соответственно \$50000, \$90000, \$60000, \$30000 в год и переменные издержки на штуку изделия соответственно \$2, \$1, \$4, \$3.</p> <p>5. Выбрать наиболее экономичный вариант размещения для объема продаж 10000 единиц в год при постоянных затратах по местам размещения А, В, С соответственно \$30000, \$50000, \$90000, переменных затратах \$7, \$5, \$1 на единицу.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>эффективности проектных решений на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной практике.</p>		
Знать	<p>средства и методы стимулирования сбыта продукции;            виды охранных документов интеллектуальной собственности            основные шаги и правила государственной системы регистрации результатов научной деятельности;            формы государственной поддержки инновационной деятельности в России.</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие и правовое содержание результатов научной и научно-технической деятельности.</li> <li>2. Показатели характеризующие научную деятельность.</li> <li>3. Классификация научно-технической продукции.</li> <li>4. Виды продвижения научной продукции на рынке.</li> <li>5. Виды охранных документов интеллектуальной собственности.</li> <li>6. Виды научно-технических услуг.</li> <li>7. Изобретательство. Изобретение.</li> <li>8. Изобретательство. Полезная модель.</li> <li>9. Государственная регистрация научных результатов.</li> <li>10. Основные цели и принципы государственной научно-технической политики.</li> <li>11. Источниками финансирования инновационных проектов.</li> <li>12. Формы финансирования инновационной деятельности.</li> <li>13. Формы государственной поддержки инновационной деятельности.</li> <li>14. Нетрадиционные меры государственной поддержки.</li> </ol>	<p><b>Продвижение научной продукции</b></p>
Уметь	<p>анализировать рынок научно-технической продукции;            составлять пакет документов для регистрации программы ЭВМ;            составлять пакет документов для регистрации изобретения или полезной модели</p>	<p><b>Примерные практические задания</b>  <b>Тема 4. Пути продвижения на рынок</b></p> <p>Провести сравнительный анализ точек зрения, теоретических позиций предлагаемых ав-торами научных статей:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В.Е. Архипов, Г.В. Москвитин, А.Н. Поляков, А.М. Шитов. Продвижение научных разработок к потребителям.</li> <li>2. Корнеева О.В. Особенности продвижения научно-технической продукции</li> <li>3. Королева Е.К. Продвижение наукоемкой продукции на инновационном рынке.</li> <li>4. Шамилишвили Д.А. Маркетинг научно-технической продукции</li> </ol> <p>Возможный алгоритм:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) дать определение, охарактеризовать сравниваемые точки зрения,</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>теоретические позиции, объекты (явления);</p> <p>2) выделить, исходя из определения, параметры сравнения;</p> <p>3) установить общее и различное между сравниваемыми точками зрения, теоретическими позициями, объектами (явлениями).</p> <p><b>Тема 3. Регистрация различных видов научной продукции</b></p> <p>3.3. Подготовьтесь к контрольной работе:</p> <p>Прочитайте текст методической разработки «Программа для ЭВМ».</p> <p>Составьте пакет документов для регистрации программы ЭВМ.</p> <p><b>Тема 3. Регистрация различных видов научной продукции</b></p> <p>3.1. Подготовьте развернутые устные ответы на вопросы. Ответ может сопровождаться презентацией:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проблемы анализа рынка научно-технической продукции.</li> <li>2. Научно-техническая продукция как товар особого рода.</li> <li>3. Жизненный цикл нововведений. Научно-производственный цикл</li> <li>4. Процесс производства, реализации и использования научно-технической продукции</li> </ol> <p>3.2. Ознакомьтесь с методическими указаниями по патентному поиску «Обувь с лечебными или гигиеническими приспособлениями». Составьте пакет документов для регистрации изобретения или полезной модели.</p>	
Владеть	<p>знаниями о научно-технической политике России;</p> <p>способами анализа патентной документации и проведения патентного поиска;</p> <p>способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды</p>	<p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</b></p> <p><b>Тема 2. Виды научной продукции</b></p> <p>2.10. Проанализируйте литературу по теме «Мировой и российский рынок научно-технической продукции» и подготовьте презентацию с графиками экспорта-импорта в мировом сообществе.</p> <p>2.11. Проведите обзор информации на сайте ФИПС «Федеральный институт промышленной собственности» URL: <a href="http://new.fips.ru/">http://new.fips.ru/</a></p> <p>Подготовьте доклад с презентацией.</p> <p>2.12. Проведите обзор на сайте Web of Science URL: <a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a> Подготовьте доклад с презентацией</p> <p>2.13. Проведите обзор на сайте Scopus URL: <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a> Подготовьте доклад с презентацией</p> <p><b>Тема 3. Регистрация различных видов научной продукции</b></p> <p>3.2. Ознакомьтесь с методическими указаниями по патентному поиску «Обувь с</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		лечеб-ными или гигиеническими приспособления-ми». Определите последовательную схему проведения поиска по объекту.	
<b>ОК-3- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</b>			
<i>Знать</i>	правила чтения; основную грамматическую терминологию; правила словообразования; общекультурную и общенаучную лексику на иностранном языке; употребительные фразеологические сочетания, часто встречающиеся в письменной речи изучаемого подъязыка; особенности и приёмы перевода грамматических конструкций, характерных для разных жанровых стилей; особенности употребления слов и словосочетаний в ситуациях бытового и культурного общения и общения на профессиональную тематику.	<p><i>Правила чтения.</i>  <i>Грамматические темы:</i>  Имя существительное. Артикли. Притяжательный падеж. Глагол. Правильные и неправильные глаголы. Спряжение и функция глаголов. Имя прилагательное. Числительное. Местоимения.  Порядок слов в предложениях. Временные формы действительного и страдательного залога. Модальные глаголы и их эквиваленты. Предлоги и союзы. Инфинитив. Причастия. Наклонение. Сложносочиненные предложения. Сложноподчиненные предложения. Сослагательное наклонение.  <i>Лексика по темам:</i>  Биография. Моя семья.  Страны: общие данные, географическое положение, достопримечательности  Образование  Моя будущая профессия  Изобретатели и их изобретения.  Современные технологии</p>	<b>Иностранный язык</b>
<i>Уметь</i>	читать и понимать несложную оригинальную научную литературу, опираясь на изученный языковой материал и навыки языковой и	<p>Английский язык  Тестовые задания для рубежного контроля знаний студентов по основным разделам дисциплины.  1. Выберите правильный перевод подчеркнутой части предложения:  <u>This man is remembered</u> as the great scientist and inventor.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>контекстуальной догадки; интерпретировать общее содержание текстов адаптированной и оригинальной литературы на иностранном языке; правильно выбирать адекватные языковые средства перевода научно-популярной и публицистической литературы; оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде письменного литературного перевода; делать сообщения и презентации на иностранном языке на изученные темы.</p>	<p>1. Этот человек должен помнить ...  2. Этот человек помнит ...  3. Этому человека помнят ...</p> <p>2. Выберите предложение, в котором "had" переводится "нужно было":</p> <p>1. Some measures had already reduced atmospheric pollution in the air.  2. Moscow had every reason to be called the heart of Russia.  3. After the Great Fire London had to be restored.  4. By the end of the 20<sup>th</sup> century traffic had already been a serious problem for all large cities.</p> <p>3. Выберите перевод подчеркнутой части предложения:  <u>Having ruined English cities</u>, invaders left the country.</p> <p>1. Разрушая английские города ...  2. Разрушив английские города ...  3. Разрушенные английские города ...  4. Разрушили английские города ...</p> <p>4. Выберите правильный перевод подчеркнутой части предложения.  <u>When asked</u> about the Master plan, the architect began to speak about the reconstruction of the theatre.</p> <p>1. Спрашивая ... 3. Когда архитектор спросил ...  2. Спросив ... 4. Когда архитектора спросили ...</p> <p>5. Выберите предложение, в котором "for" не переводится:</p> <p>1. A terrible fire raged in the city for several days.  2. People move from one district to another for other reasons.  3. Transport is a serious problem for all large cities.</p> <p>Немецкий язык  Примеры практических заданий</p> <p>1. Перепишите сложные существительные, подчеркните в них основное слово; затем переведите их письменно (при анализе и переводе учитывайте, что последнее слово является основным, а предшествующее поясняет его):  а) die Tagesordnung, die Ordnungszahl;  б) die Wirtschaftsfakultät, der Lehrstoff, der Fernstudent, der Bücheraustausch, die Aufnahmeprüfungen</p> <p>2. Перепишите и переведите письменно предложения и словосочетания; обратите</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>внимание на многозначительность предлогов «nach» и «an»:</p> <p>а) Ich gehe nach Hause. Er fährt nach Minsk. Der Student arbeitet nach dem Stundenplan. Nach der Arbeit fahren die Fernstudenten ins Institut. Wir kehrten nach zwei Wochen zurück. Es ist zehn Minuten nach acht. Ich kenne ihn nur nach dem Namen. Allem Anschein nach, er hat das selbst erfahren. Sie konnte das nach dem Gedächtnis spielen.</p> <p>б) an der Wand, an der Wolga, am Puschkin Platz, am Tisch, am Tage. Er wurde am Telefon verlangt. Er hat viele Jahre an diesem Roman gearbeitet.</p>	
<i>Владеть</i>	<p>навыками устной и письменной речи на иностранном языке для межличностной коммуникации с носителями языка;</p> <p>навыками подготовленной, а также неподготовленной монологической речи;</p> <p>навыками диалогической речи в ситуациях лингвокультурологического (межкультурного) общения в пределах изученного языкового материала;</p> <p>основными видами чтения (изучающее, поисковое и просмотровое);</p> <p>навыками понимания аутентичных текстов различных стилей (публицистический, научно-популярный)</p>	<p>Перечень примерных устных тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мы изучаем иностранный язык.</li> <li>2. Интересные факты, обычаи, традиции, этикет различных стран мира.</li> <li>3. История и традиции моего вуза.</li> <li>4. Известные люди и выпускники моего вуза.</li> <li>5. Уровни высшего образования. Квалификации и сертификаты.</li> <li>6. Роль иностранного языка в современном мире. Современные языки международного общения.</li> <li>7. Национальные традиции и обычаи страны изучаемого языка.</li> <li>8. Достопримечательности разных стран.</li> <li>9. Основные направления развития информационных технологий в 21 веке.</li> <li>10. Квалификационные требования к специалистам вашей профессиональной деятельности в России и за рубежом.</li> <li>11. Личностное развитие и перспективы карьерного роста</li> </ol>	
<i>Знать</i>	социокультурные закономерности и	1. Место культурологии в системе социально-гуманитарных знаний; её связь с другими науками.	<b>Культурология и межкультурное</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>особенности межкультурных взаимодействий;</p> <p>этические принципы межкультурного взаимодействия в современном мире;</p> <p>особенности различных национальных культур (в том числе и собственной).</p>	<p>2. Понятие культуры; подходы к определению понятия культуры.</p> <p>3. Структура культуры.</p> <p>4. Основные функции культуры.</p> <p>5. Язык и культура.</p> <p>6. Семиотические подходы к культуре: язык и символ, текст культуры.</p> <p>7. Понятие культурной динамики. Внутренние и внешние факторы культурной динамики.</p> <p>8. Формы распространения культуры.</p> <p>9. Диалог культур, культурная экспансия, культурная диффузия в динамике культуры.</p> <p>10. Глобализация и модернизация культуры.</p>	<b>взаимодействие</b>
Уметь	<p>осознавать культурные различия и объяснять базисные ценности культуры;</p> <p>демонстрировать способность и готовность к межкультурной коммуникации;</p> <p>формировать положительные взаимоотношения в коммуникации;</p> <p>уметь корректировать свое поведение согласно этике другой культуры.</p>	<p>Примеры тестовых заданий</p> <p>Коммуникативные барьеры</p> <p>1. В организации проводится психологическое мероприятие. Руководители попросили сотрудников посетить это занятие. Во время мероприятия ведущий использовал слово «дзен». Участники спросили его, что это такое. Ведущий ответил, что это совершенно очевидно - каждый образованный человек знает, что такое «дзен». Через некоторое время начался перерыв. После перерыва на занятие вернулось меньше половины аудитории. Какой барьер присутствует в данной коммуникации?</p> <p>А) Психологический барьер  Б) Социальный барьер  В) Фонетический барьер  Г) Семантический барьер</p> <p>2. Наталья собирается поступать в университет. Для того чтобы достичь своей цели, она должна получить высокий балл на письменном экзамене по русскому языку. Поэтому она записалась на дополнительные курсы по этому предмету. Сегодня она пришла на первое занятие и обнаружила, что преподаватель говорит по-русски бегло, но с некоторым акцентом. Наталья была удивлена: она сказала себе, что иностранец не может помочь ей в освоении родного языка. Как следствие, она решила, что не пойдет на следующее занятие. Какой барьер присутствует в данной коммуникации?</p> <p>А) Психологический барьер  Б) Семантический барьер</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	<p>навыками эффективной коммуникации и бесконфликтного общения; этическими нормам межкультурной коммуникации; коммуникативными техниками.</p>	<p>В) Социальный барьер Г) Физический барьер</p> <p>Рассуждения по заданной теме: - дайте определения основным понятиям; - рассмотрите плюсы и минусы; - приведите примеры из своей жизни; - сделайте выводы.</p> <p>Примерные темы: Культура в наши дни Влияние СМИ на культуру Субкультура как способ самовыражения Светская культура общедоступна Культура СССР остается актуальной и в наше время В чужой монастырь со своим уставом не ходят Этикет для всех одинаков Миграционные процессы в современном мире Глобализация приносит всем пользу Единая глобальная деревня может решить проблемы национальных конфликтов Стереотипы – причины конфликтов Толерантность в наши дни</p>	
<p><b>ОК-4- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</b></p>			
Знать	<p>сущность явления культуры как системообразующего фактора в формировании культуры человека; культурные ценности разных эпох для осознания и понимания представителей других культур; сущность и особенности</p>	<p><i>Теоретические вопросы к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Культура Древних цивилизаций.</li> <li>2. Культура древней Греции.</li> <li>3. Культура древнего Рима.</li> <li>4. Культура европейского Средневековья.</li> <li>5. Культура Ренессанса.</li> <li>6. Культура Просвещения.</li> <li>7. Советская культура: основные черты и тенденции.</li> <li>8. Культура и глобальные проблемы современности.</li> </ol>	<p><b>Культурология и межкультурное взаимодействие</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	мировой культуры, структуру и функции, её место и роль в жизни человека и общества; характеристику процесса эволюции мировой культуры и взаимовлияния различных национальных культур.	9. Понятие межкультурной коммуникации. 10. Межкультурные барьеры. 11. Культурный шок и аккультурация. 12. Классификации культур в межкультурном контексте. 13. Толерантность как основа бесконфликтного межкультурного взаимодействия. 14. Понятие «поликультурная личность».	
Уметь	выстраивать социальные взаимодействия с учетом этнокультурных и конфессиональных различий; снимать психологическую напряженность в межкультурном взаимодействии; уважать инокультурные ценности и правила, быть способным к солидарности и сотрудничеству на основе гуманистических ценностей; правильно интерпретировать конкретные проявления коммуникативного поведения представителей различных культур; прогнозировать риски, связанные с межкультурными барьерами и разрабатывать пути их уменьшения.	1. Тест «Межкультурная коммуникация» 2. Основоположник межкультурной коммуникации А) М. Бахтин      Б) Э. Холл      В) Р. Портер 3. Межкультурная коммуникация – ... А) адекватное взаимодействие участников коммуникации, принадлежащих к разным лингвокультурам; Б) обмен информацией между представителями одной лингвокультуры; В) общение между людьми, живущими в разных странах. 4. Что относится к скрытой культуре? А) обычаи      Б) одежда      В) музыка      Г) уклад жизни 5. Что относится к поверхностной культуре? А) мировоззрение      Б) социальный устрой В) одежда      Г) памятники 6. Какие страны относятся к высококонтекстуальной культуре? А) Япония      Б) Германия      В) США      Г) Китай Д) Канада      Е) Корея 7. Что характерно для поведения представителей низкоконтекстуальной культуры? А) невыраженная манера речи Б) невербальное общение менее значимо В) конфликт разрушителен Г) возможно открытое выражение недовольства Д) всему дана ясная оценка 7. Кто является основоположниками диалоговой концепции культур в России? А) П. Браун, С. Левинсон      Б) М.М. Бахтин, В.С. Библер      В) Г. Вернадский, Н. Бердяев	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>8. Что такое «культурный релятивизм»?</p> <p>А) представление человека о мире, формирующееся под влиянием культурного окружения, существующее как в виде ментального образа.</p> <p>Б) методологический принцип культурной антропологии, предполагающий отказ от оценочного подхода при сравнительном анализе культур и ориентирующий исследователя на понимание ценностей иных культур, на «вживание» в мир «других».</p> <p>В) направление, отрицающее системы оценок и признающее все культуры равными.</p> <p>9. Основположник теории лингвистической вежливости.</p> <p>А) Э. Холл      Б) Н. Вахтин      В) И. Гофман</p> <p>10. Что означает понятие «этикет»?</p> <p>А) своеобразный язык общения, позволяющий людям понять друг друга и действовать сообща.</p> <p>Б) составная часть внутренней культуры личности, своеобразный ритуал, который выражается в детально разработанных правилах поведения</p> <p>В) свод правил поведения, принятых в обществе.</p>	
Владеть	<p>приемами развития межкультурной сензитивности и компетентности;</p> <p>приемами преодоления национальных предубеждений и негативных стереотипов;</p> <p>техниками, направленными на формирование толерантности;</p> <p>навыками своевременного предотвращения и успешного разрешения межэтнических конфликтов;</p> <p>навыком использования технологий, позволяющих строить продуктивные профессиональные отношения</p>	<p><i>Примеры проблемных ситуаций</i></p> <p>Необходимо создать «культурно-поведенческий» портрет, основанный на личном опыте или стереотипном восприятии, представить внешний вид, ценности, особенности коммуникации, продумать приоритеты и табу внутри их коллектива.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• племя бедуинов-кочевников</li> <li>• жители маленькой деревни Пермской области</li> <li>• представители творческих союзов Эстонии: художники, музыканты, писатели, артисты...</li> <li>• группа эскимосской молодежи</li> <li>• группа американских бизнесменов</li> <li>• итальянская мафия</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	с людьми, принадлежащими к иной культуре.		
<i>Знать</i>	<p>основные понятия по командообразованию, основы психологической безопасности взаимодействия в команде, способы действий в нестандартных и конфликтных ситуациях, которые происходят в команде</p> <p>концепцию тимбилдинга; закономерности и принципы командообразования; социально-психологическую структуру команды; технологии формирования эффективных команд; механизмы управления деятельностью команды; особенности управления коллективом.</p>	<p><i>Теоретические вопросы к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятия "команда" и "группа": сходства и отличия</li> <li>2. Преимущества и недостатки командной работы</li> <li>3. Этапы возникновения и развития команды</li> <li>4. Модели командообразования. "Колесо команды" Марджерисона – МакКенна</li> <li>5. Особенности взаимодействия членов команды на разных этапах ее развития</li> <li>6. Критерии эффективной команды</li> <li>7. Распределение ролей в команде. Концепции командных ролей, ролевое позиционирование</li> <li>8. Принципы создания условий эффективной деятельности команды на этапе функционирования</li> <li>9. Коммуникативные средства общения</li> <li>10. Вербальный курс как способ формирования команды</li> <li>11. Личность лидера в команде</li> <li>12. Стили управления</li> </ol>	<p><b><i>Технология командообразования и саморазвития</i></b></p>
<i>Уметь</i>	<p>осознавать личные границы свои и партнера по взаимодействию и применять способы предотвращения нарушения границ в процессе взаимодействия;</p> <p>этично относиться к другим членам команды;</p> <p>нести ответственность за принятые решения;</p> <p>организовывать командное</p>	<p><i>Практические задания</i></p> <p><i>Примеры тестовых заданий</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Коммуникативные барьеры</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Елена работает в университете. На протяжении пяти лет она вела семинары в небольших аудиториях. В этом году ей предложили прочитать новую дисциплину. Занятия проходят в больших «поточных» аудиториях, рассчитанных на две сотни человек. Однако Елена по привычке говорит тихим голосом. В результате ее слышат только те люди, которые сидят на первом ряду. Через некоторое время количество студентов, посещающих ее лекции, сильно уменьшается. Какой барьер присутствует в данной коммуникации?</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>взаимодействие для решения различных задач; создавать эффективную команду; формировать положительные взаимоотношения в коллективе, корпоративную этику.</p>	<p>А) Фонетический барьер  Б) Физический барьер  В) Семантический барьер  Г) Социальный барьер</p> <p>2. Дмитрий решил провести отпуск на море. Он заказал гостиницу и сел в самолет. В самолете ему попался разговорчивый сосед. Он представился, стал рассказывать о себе, задавать Дмитрию вопросы о том, кто он такой, есть ли у него семья, где он работает, куда едет. Однако Дмитрий очень устал. Всю ночь перед отъездом он доделывал срочную работу, а утром в спешке собирал чемодан. Сейчас он хотел одного – поспать. Поэтому он скупно отвечал на вопросы собеседника, а потом отвернулся к иллюминатору. Какой барьер присутствует в данной коммуникации?  А) Психологический барьер  Б) Семантический барьер  В) Социальный барьер  Г) Физический барьер</p> <p>3. В организации проводится психологическое мероприятие. Руководители попросили сотрудников посетить это занятие. Во время мероприятия ведущий использовал слово «дзен». Участники спросили его, что это такое. Ведущий ответил, что это совершенно очевидно - каждый образованный человек знает, что такое «дзен». Через некоторое время начался перерыв. После перерыва на занятие вернулось меньше половины аудитории. Какой барьер присутствует в данной коммуникации?  А) Психологический барьер  Б) Социальный барьер  В) Фонетический барьер  Г) Семантический барьер</p> <p>4. Наталья собирается поступать в университет. Для того чтобы достичь своей цели, она должна получить высокий балл на письменном экзамене по русскому языку. Поэтому она записалась на дополнительные курсы по этому предмету. Сегодня она пришла на первое занятие и обнаружила, что преподаватель говорит по-русски бегло, но с некоторым акцентом. Наталья была удивлена: она сказала себе, что иностранец не может помочь ей в освоении родного языка. Как</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>следствие, она решила, что не пойдет на следующее занятие. Какой барьер присутствует в данной коммуникации?</p> <p>А) Психологический барьер  Б) Семантический барьер  В) Социальный барьер  Г) Физический барьер</p> <p>Александр работает в составе виртуальной команды. Большинство членов команды работает в средней полосе России – Москве и Санкт-Петербурге. Александр - один из немногих, кто живет на Дальнем Востоке – во Владивостоке. Когда у жителей средней полосы начинается рабочий день, у Александра он уже заканчивается. Руководитель виртуальной команды уже несколько раз устраивал совместные обсуждения по скайпу. Однако Александр ни разу не принял в них участие: в это время он уже спал. Какой барьер присутствует в данной коммуникации?</p> <p>А) Физический барьер  Б) Социальный барьер  В) Фонетический барьер  Г) Семантический барьер</p>	
Владеть	<p>навыками бесконфликтного общения;</p> <p>этичного взаимодействия в команде в процессе решения профессиональных задач;</p> <p>методами сплочения группы для повышения ее эффективности;</p> <p>технологиями командообразования.</p>	<p>Примеры кейсов</p> <p>1. В бухгалтерии в одном кабинете работают две сотрудницы. Одна из них молодая, другая в предпенсионном возрасте, но обе хорошие специалисты. Несмотря на то, что они работают независимо друг от друга, старшая сотрудница регулярно вмешивается в работу молодой: дает ей советы, постоянно говорит об отсутствии компетенции, указывает на ошибки. Кроме того, женщина предпенсионного возраста постоянно обращает внимание на то, как выглядит молодая специалист, пытается ее по-своему «образумить». При этом старшая сотрудница делает это без злого умысла — таким образом, она беспокоится о своей «неопытной» коллеге. Как следует поступить женщинам в данной ситуации?</p> <p>2. В коллективе работают менеджер и его ассистент. Первый регулярно нагружает своего помощника работой, а сам большую часть рабочего времени сидит в социальных сетях, разговаривает с коллегами и подолгу обедает. Однако итоговый результат совместной работы он преподносит как свою личную заслугу, за что регулярно получает от начальства благодарности и премии, в то время как</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>ассистент остается в тени. Как помощнику выйти из этой ситуации?</p> <p>3. В отдел назначают нового молодого руководителя. При этом большинство его подчиненных значительно старше — средний возраст персонала — 40 лет. Любые решения и установки молодого начальства сотрудники воспринимают негативно — они полагают, что руководитель недостаточно компетентен. Молодой человек в свою очередь понимает, что его подчиненные относятся к нему отрицательно, и хочет изменить такое отношение. Как можно выйти из подобной ситуации?</p> <p>4. В коллективе есть сотрудник, считающий себя «душой компании» — он постоянно шутит, рассказывает анекдоты, регулярно уходит на перекуры и зовёт половину отдела с собой. Большинству работников такое поведение кажется неуместным — мало того, что шутки балагура далеко не всегда смешные, при этом он еще и отвлекает коллег от работы. Однако напрямую попросить весельчака умерить свой пыл сотрудники стесняются. Что следует предпринять его коллегам?</p>	
Знать	<p>основные определения и понятия медиакультуры;</p> <p>основные методы исследований, используемые в медиакультуре;</p> <p>основные теоретические подходы к ним, называть их структурные характеристики.</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> <li>11. Концепция медиасреды. Интернет как пространство свободной коммуникации</li> <li>12. Массмедиа и власть: на пути к диалогу</li> <li>13. Бизнес и формирование медиарынка.</li> <li>14. Сетевое общество и границы приватной сферы.</li> <li>15. Телевидение. Сериалы и ток-шоу.</li> </ol>	<p><b>Медиакультура</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	<p>анализировать свою потребность в информации; формулировать рациональные и аргументированные суждения о медийных продуктах и практиках; оценивать медийные практики и продукты, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа..</p>	<p><i>Примеры тестовых заданий</i></p> <p><b>Тест 1. Умение находить нужную информацию в различных источниках.</b> Задание: напишите и правильно произнесите слово, например, «ноосфера». Для выполнения задания на выбор студенту предоставляется несколько словарей - например, "Словарь ударений", "Словарь синонимов", "Орфографический словарь", "Словарь трудностей русского языка", "Толковый словарь русского языка". Необходимо проследить, насколько быстро и эффективно идет поиск информации.</p> <p><b>Тест 2. Умение систематизировать информацию.</b> Задание: выяснить по телепрограмме пять основных типов телепередач, которые есть на всех каналах; выявить все передачи, в которых есть информация по истории (географии, биологии и т. п.). Это умение необходимо практически везде - это умение преобразовывать информацию по типу, форме, назначению, адресату коммуникации.</p> <p><b>Тест 3. Умение вычленять главное в информационном сообщении, отделять его от "белого шума".</b> Задание: уложить содержание новости и комментария в одну фразу. Это умение можно проверять и развивать на примерах из теленовостей. Данные умения являются универсальными в сфере коммуникации. Поскольку информация из газет, радио, телевидения, компьютерных сетей начинает играть все большую роль в образовании, следует обращать особое внимание на то, насколько мы подготовлены для жизни в "информационном обществе".</p>	
Владеть	<p>практическим опытом и навыками использования элементов медиакультуры на занятиях в аудитории и на учебной практике; способами демонстрации умения анализировать ситуацию в СМИ;</p>	<p><i>Темы рефератов:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности осуществления этических принципов в деятельности медиасфер.</li> <li>2. Правовые и этические нормы работы в медиапространстве.</li> <li>3. Медиалогия в системе гуманитарного знания.</li> <li>4. Социально-психологические функции медиа в современном обществе.</li> <li>5. Медиа как фактор социализации.</li> <li>6. Роль медиа в социальном конструировании реальности.</li> </ol>	



<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>методиками обобщения результатов анализа современной медиасреды. способностью к культурному мышлению, к обобщению и анализу, восприятию информации, навыками поиска информации, выделения значимых единиц в информационных потоках.</p>	<p>7. Общество, медиа, человек. Формирование коммуникации с медиасообществом.  8. Исторический путь становления и развития информационно-коммуникационного пространства (ИКП) как медиасферы.  9. Информационно-коммуникационное пространство как атрибут социальной реальности.  10. Информационные потребности и ментальные ценности человека.  11. Система анализа информации и открытых источников: газет, радио, телевидения, журналов, интернет-ресурсов, информагентств и др. в условиях информационной цивилизации.  12. Понятие «информационного менталитета». Исследование СМИ как медиаобразовательной системы.  13. Характеристика основных черт виртуального пространства как важнейшие черты современной цивилизации.  14. Медиаобразование как фактор развития профессиональной среды. Формы медиаобразования.  15. Зарубежные и отечественные концепции медиаобразования.  16. Культурная самоидентификация личности в современном медиaprостранстве.  22. Воздействие на медиа социальных институтов и структур.  17. СМИ и культура: эффекты взаимодействия – влияние культуры на массмедиа и воздействие массмедиа на культуру.  18. Медиаструктуры как система информации и как коммуникация.  19. Процессы глобализации и медиа.  20. Основные принципы взаимодействия социальных институтов и средств медиа.  21. Открытое и скрытое взаимовлияние медиа и социальных институтов.  22. Основные каналы распределения информации в обществе.  23. Управление процессов влияния медиа на социум  24. Ожидания общества от медиа и приемы манипулирования информацией.  25. Медиакультура в поликультурном мире.  26. Теоретическая и практическая значимость исследования медиакультуры.  27. Перспективные направления изучения медиаструктур в рамках медиалогии.  28. Типология аудитории. Особенности различных групп аудитории: варианты медиаповедения и медиакommункативного взаимодействия.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		29. Медиакоммуникативное взаимодействие массмедиа и молодежной аудитории. 30. Функции и типология эффектов воздействия Интернета. 31. Содержание понятия «виртуальная реальность». 32. Аддитивные феномены в виртуальном пространстве. 33. Цели, задачи и направления медиаобразования. 34. Зарубежные и отечественные концепции медиаобразования. 35. Медиаиммунитет личности: структура и функции. 36. Медиакомпетентность: структура, критерии и функции.	
<b><i>ОК-5- способностью к самоорганизации и самообразованию</i></b>			
<i>Знать</i>	основные результаты новейших исследований; особенности своего характера, сильные и слабые стороны; способы управления процессами коммуникаций в группе (команде); деловой этикет в коммуникативном поведении; особенности командных ролей с точки зрения различных концепций.	<i>Теоретические вопросы к зачету</i> 1. Психологический портрет личности 2. Командные роли 3. Стресс и экстремальные ситуации 4. Корпоративная культура и этика 5. Технологии эффективного группового обсуждения 6. Конфликты в команде. Пути решения конфликтов 7. Особенности деловых переговоров 8. Успешность и перспектива личностного роста	<b><i>Технология командообразования и саморазвития</i></b>
<i>Уметь</i>	проводить прогнозирование и моделирование ситуаций; вести эффективные коммуникации; оценивать сплоченность группы (команды); корректировать свое поведение согласно ситуации.	<i>Практические задания</i> <i>Примеры практических заданий по теме «Манипулирование»</i> <b>Задание 1</b> Вспомните примеры манипуляций, с которыми, возможно, вам пришлось столкнуться раньше. Удалось ли вам избежать участи жертвы манипулирования? Если да, то как? Если нет, то, что вы предполагаете предпринять сейчас? <b>Задание 2</b> Придумайте различные ситуации манипулятивного общения, например: вам необходимо попасть на киносеанс, а вы забыли билет. Найдите подход к	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>билетерше, если это:</p> <p>а) молодая симпатичная девушка;</p> <p>б) женщина средних лет, которая стремится выглядеть моложе;</p> <p>в) сурового вида старуха;</p> <p>г) пожилой мужчина интеллигентного вида.</p> <p><b>Задание 3</b></p> <p>Разбейтесь на пары. Вам нужно найти способ вынудить другого сделать то, что ему не по душе, а ему – найти способ отказать «нахалу». Примеры просьб:</p> <p>1. Я слышал о вас как о человеке, который никогда никому не отказывает. Не могли бы вы одолжить 50 долларов? Мне скоро должны вернуть долг, и я сразу же вам отдам.</p> <p>2. Неужели вы откажетесь принять участие в этом вечере? Мы ведь не всех приглашали. Но нам известно, что вы-то знаете толк в настоящем искусстве! Найденные приемы манипулирования и защиты от них обсудите в группе.</p> <p><b>Задание 4</b></p> <p>Разыграйте ситуацию «Опоздание»:</p> <p>а) на встречу с другом;</p> <p>б) на свидание;</p> <p>в) домой после обещанного срока возвращения;</p> <p>г) на деловую встречу;</p> <p>д) на встречу с потенциальным работодателем.</p> <p>По условию, опоздание столь значительно, что ожидающий уже выведен из терпения.</p>	
Владеть	<p>навыками распределения обязанностей и делегирования полномочий;</p> <p>навыками командной работы;</p> <p>навыками саморазвития и самообразования;</p> <p>основами тайм-менеджмента.</p>	<p><i>Примеры кейсов</i></p> <p>1. Однажды Дэвид Кертин, сидя в номере гостиницы, держал в руках стакан с водой. Настроение у него было ужасное, и вдобавок очень хотелось пить. Он уже поднес стакан к губам, но тут вспомнил, что из-за плохо вымытых стаканов многие люди заболевают... А почему нет одноразовых стаканов? Наверное, потому, что нет ничего дешевле стекла. И вдруг его осенило – бумага! Одноразовые бумажные стаканчики! Весь день он потратил, пытаясь сделать стаканчик, который был бы прост и держал воду. Наконец ему это удалось. Так в 1910 г. Дэвид Кертин изобрел бумажный одноразовый стаканчик и заработал на этом сумму, эквивалентную € 1 млн.</p> <p><i>Ответьте на вопросы:</i></p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Что помогло Кертину сделать свое открытие?</li> <li>• К какому типу контекстов можно отнести это обстоятельство? Обоснуйте свой ответ.</li> </ul> <p>2. Уолли Амос, предприниматель, «король шоколадных бисквитов», долго не мог начать свое дело. Но однажды на вечеринке его знакомая сказала, что знает людей, готовых инвестировать средства в производство сладостей. На эти деньги Амос начал изготавливать бисквиты и открыл первый магазин. Его друг и сосед художник Тони Кристиан помог Амосу оформить новый магазин, разработав уникальный дизайн интерьера, что придало магазину характерный и запоминающийся облик. Чтобы привлечь покупателей, Амос нанял девушек, которые бесплатно раздавали бисквиты прохожим в Беверли-Хиллз и Голливуде и принимали заказы на их изготовление. Уолли Амос и его бисквиты быстро стали широко известными. За пять лет он открыл сеть своих магазинов в Лос-Анджелесе, Санта-Монике и на Гавайях.</p> <p><i>Ответьте на вопросы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Что помогло Амосу начать и развить свое дело?</li> <li>• К какому типу контекстов можно отнести эти обстоятельства? Обоснуйте свой ответ.</li> </ul> <p>3. В конце 1980-х гг. для некоторых авиакомпаний США наступило время значительных потрясений. В этот период произошли изменения в политике государственного регулирования авиаперевозок. Государство сократило свое вмешательство в деятельность авиакомпаний. Многие из них, утратив ценные права и льготы, лишившись значительной доли государственного финансирования и поддержки, пострадали в значительной степени. Но были и те, кто сумел не только сохранить прежние объемы авиаперевозок, но и увеличить их, добившись преуспевания.</p> <p><i>Ответьте на вопросы.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Что повлияло на крах одних компаний и успех других?</li> <li>• К какому типу контекстов можно отнести эти факторы? Обоснуйте свой ответ.</li> </ul>	
<b>Знать</b>	определения самоорганизации понятий, называет их структурные характеристики.	<p><i>Вопросы, подлежащие изучению:</i></p> <p><b>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</b></p> <p>Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки.</p>	<b>Учебная - ознакомительная практика</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><u>Производство катанки</u> Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка).</p> <p><u>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</u> Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки.</p> <p><u>Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей</u> Технологические схемы и оборудование для производства канатной и пружинной проволоки.</p> <p><u>Производство канатов</u> Виды канатов, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели цехов канатного производства. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов.</p> <p><u>Производство металлокорда</u> Основные виды металлокорда, показатели качества и эффективность использования. Основные технологические схемы производства, основное оборудование и режимы обработки.</p> <p><b>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</b> Общая характеристика Белорецкого завода рессор и пружин, его место в металлургической и машиностроительной отраслях, основная продукция. Основные производственные цехи.</p> <p><u>Производство пружин холодной и горячей навивок</u> Виды пружин, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели производства пружин. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов.</p>	
<b>Уметь</b>	применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития;</li> <li>– описание и анализ технологического процесса данного предприятия. Последовательность выполнения технологических операций и режимы. План цеха, схема технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков.</li> <li>– изучение технической характеристики оборудования.</li> <li>– изучение требований, предъявляемых к готовой продукции.</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
<b>Владеть</b>	основными методами исследования в области самообразования.	<p>– изучение организации управления цехом или отделением предприятия и мероприятия по обеспечению роста производительности.</p> <p>– подготовка рекомендаций по устранению или минимизации выявленных проблем (рекомендации должны быть обоснованными, т.е. сопровождаться ссылками на соответствующие НПА или авторитетное мнение специалистов в сфере деятельности, исследователей, конкурентов, потребителей и т.п.);</p> <p>– подготовка выводов о деятельности предприятий или организаций, востребованности их продуктов на соответствующих рынках, а также практических рекомендаций по совершенствованию организационных и экономических аспектов их деятельности;</p> <p>– оценка эффективности проектов и программ, внедряемых на предприятиях;</p> <p>– оценка качества управленческих решений;</p> <p>– публичная защита своих выводов и отчета по практике;</p> <p>– систематизация и обобщение материала для написания выпускной квалификационной работы.</p>	
<b>Знать</b>	определения самоорганизации понятий, называет их структурные характеристики	<p>Вопросы, подлежащие изучению:</p> <p>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки.</li> <li>– Производство катанки</li> <li>– Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка).</li> <li>– Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</li> <li>– Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки.</li> <li>– Производство высокопрочной проволоки в т.ч. из легированных марок сталей</li> <li>– Технологические схемы и оборудование для производства канатной и пружинной проволоки.</li> <li>– Производство канатов</li> <li>– Виды канатов, сортамент, показатели качества и основные технико-</li> </ul>	<b>Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>экономические показатели цехов канатного производства. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Производство металлокорда</li> <li>– Основные виды металлокорда, показатели качества и эффективность использования. Основные технологические схемы производства, основное оборудование и режимы обработки.</li> </ul> <p>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Общая характеристика Белорецкого завода рессор и пружин, его место в металлургической и машиностроительной отраслях, основная продукция. Основные производственные цехи.</li> <li>– Производство пружин холодной и горячей навивок</li> <li>– Виды пружин, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели производства пружин. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов.</li> </ul>	
<b>Уметь</b>	применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне	<ul style="list-style-type: none"> <li>– краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития;</li> <li>– описание и анализ технологического процесса данного предприятия. Последовательность выполнения технологических операций и режимы. План цеха, схема технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков.</li> <li>– изучение технической характеристики оборудования.</li> <li>– изучение требований, предъявляемых к готовой продукции.</li> <li>– изучение организации управления цехом или отделением предприятия и мероприятия по обеспечению роста производительности.</li> </ul>	
<b>Владеть</b>	основными методами исследования в области самообразования	<ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовка рекомендаций по устранению или минимизации выявленных проблем (рекомендации должны быть обоснованными, т.е. сопровождаться ссылками на соответствующие НПА или авторитетное мнение специалистов в сфере деятельности, исследователей, конкурентов, потребителей и т.п.);</li> <li>– подготовка выводов о деятельности предприятий или организаций, востребованности их продуктов на соответствующих рынках, а также практических рекомендаций по совершенствованию организационных и экономических аспектов их деятельности;</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка эффективности проектов и программ, внедряемых на предприятиях;</li> <li>– оценка качества управленческих решений;</li> <li>– публичная защита своих выводов и отчета по практике;</li> <li>– систематизация и обобщение материала для написания выпускной квалификационной работы.</li> </ul>	
<b>ОК-6 - способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности</b>			
Знать	основополагающие правовые понятия; основные источники права; принципы применения юридической ответственности.	<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> <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</li> </ol>	<b>Правоведение</b>



<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>деятельности.</p> <p>23. Гражданско-правовые сделки, их виды, формы и условия действительности.</p> <p>24. Понятие права собственности. Вещные права лица, не являющегося собственником.</p> <p>25. Основания приобретения права собственности.</p> <p>26. Основания прекращения права собственности.</p> <p>27. Виды гражданско-правовых договоров и способы обеспечения их исполнения.</p> <p>28. Наследование по закону и по завещанию.</p> <p>29. Заключение брака.</p> <p>30. Прекращение брака. Признание брака недействительным.</p> <p>31. Имущественные права супругов.</p> <p>32. Права и обязанности родителей и детей.</p> <p>33. Алиментные обязательства (субъекты, условия и порядок выплаты).</p> <p>34. Лишение родительских прав.</p> <p>35. Предмет трудового права.</p> <p>36. Трудовой договор: условия, стороны, порядок заключения.</p> <p>37. Порядок приема на работу. Испытательный срок.</p> <p>38. Понятие и виды рабочего времени</p> <p>39. Время отдыха</p> <p>40. Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение.</p> <p>41. Материальная ответственность работника: понятие, основания и порядок применения.</p> <p>42. Материальная ответственность работодателя: понятие, основания и порядок применения.</p> <p>43. Прекращение трудового договора.</p> <p>44. Предмет и метод административного права.</p> <p>45. Субъекты административного права.</p> <p>46. Государственная служба.</p> <p>47. Административные правонарушения и административная ответственность. Состав административного проступка.</p> <p>48. Административные взыскания. Наложение административного взыскания.</p> <p>49. Определение государственной тайны.</p> <p>50. Предмет и метод уголовного права.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		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; разрабатывать документы правового характера;	<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 – степень общественной опасности – форма вины – объект посягательства – объективная сторона административного правонарушения  3. Не является основанием для отказа гражданину в допуске к государственной тайне – его временная нетрудоспособность – признание судом гражданина недееспособным – признание его особо опасным рецидивистом – наличие у гражданина судимости  4. За нарушение дисциплины труда к работнику может быть применен (-о) – выговор – лишение свободы – штраф – предупреждение	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<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	<p>навыками анализа и разрешения юридических вопросов в различных сферах, совершения юридических действий в соответствии с законом; составления претензий по факту неисполнения или ненадлежащего исполнения прав</p>	<p><b>Примерные практические задания:</b> Составьте текст завещания, включив следующие условия: - несколько наследников - одного наследника по закону лишить наследства - определить завещательное возложение - определить завещательный отказ</p>	
Знать	<p>основные понятия и определения федерального закона «О науке и государственной научно-технической политике»; основные понятия и определения федерального закона об инновационной деятельности и о государственной инновационной политике; систему финансирования инновационной деятельности; порядок и особенности выполнения научно-исследовательских работ по государственным контрактам.</p>	<p><b>Теоретические вопросы</b> <b>Тема 1. Понятие научной продукции</b> 1.1. Научно-техническая продукция, изобретение, инновация: дайте определение, рас-кройте особенности, проведите сравнительный анализ понятий, добавьте в глоссарий. 1.2. Научно-технический прогресс и научно-техническая революция в России и за рубе-жом: исторический аспект. 1.3. Создайте схему реализации научной продукции от производителя до покупателя. 1.4. Познакомьтесь с патентом на изобретение (в презентации). 1.5. Почему в начале XXI века определяющим фактором социального и экономического развития стран и мира в целом является уровень развития науки, технологий и техники? Ответ сопровождайте примерами. 1.6. Что характерно для четвертой научно-технической революции? <b>Тема 2. Виды научной продукции</b> 2.1. Конструкторская и технологическая документация; 2.2. Программные средства;</p>	<p><b>Продвижение научной продукции</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>2.3. Сопроводительная документация;</p> <p>2.4. Модели, макеты, опытные образцы веществ, материалов и изделий;</p> <p>2.5. Результаты исследований, содержащиеся в отчетах, докладах, монографиях и других печатных изданиях.</p> <p>2.6. Формы научно-технического обмена: коммерческие и некоммерческие</p> <p>2.7. Трансфер технологий</p> <p>2.8. В чем заключается рыночная неопределенность?</p> <p>2.9. Раскройте отличительные особенности рынка инноваций</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 5. Системы финансирования</b></p> <p>1. Подготовьтесь к контрольной работе по вариантам:</p> <p style="text-align: center;">Вариант 1.</p> <p>1. Организация и планирование продвижения товара и пути его совершенствования. Дайте развернутый ответ.</p> <p>2. Средства и методы стимулирования сбыта продукции. Дайте развернутый ответ.</p> <p style="text-align: center;">Вариант 2.</p> <p>1. Принципы, формы и методы финансирования научно-технической продукции. Дайте развернутый ответ.</p> <p>2. Источники финансирования научной, научно-технической и инновационной деятельности. Дайте развернутый ответ.</p> <p>2. Дайте развернутые ответы на вопросы:</p> <p>1. Наукометрические показатели эффективности научной работы</p> <p>2. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 8. Конкурсная документация и ее оформление</b></p> <p>1. Познакомьтесь со статьей 50. Конкурсная документация Федерального закона "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд" от 05.04.2013 N 44-ФЗ (последняя редакция). Перечислите требования, предъявляемые к конкурсной документации.</p> <p>2. Ознакомьтесь с комплектом документов «Общие правила оформления библиографической записи и ссылки. ГОСТ: ГОСТ Р 7.0.5-2008 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления ГОСТ 7.1 -2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		требования и правила составления ГОСТ 7.12-93 Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила ГОСТ 7.80-2000 Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления ГОСТ 7.82-2001 Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления	
Уметь	приобретать знания в области продвижения научной продукции; выделять особенности продвижения товара и пути его совершенствования в условиях Российского рынка научной продукции; определять эффективные пути продвижения научной продукции с применением современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов	<p style="text-align: center;"><b>Примерные практические задания</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 1. Понятие научной продукции</b></p> <p>1.7. Подготовьте презентации, доклады на темы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Научно-техническая продукция: понятие, виды.</li> <li>- Понятие научной деятельности, показатели ее характеризующие, источники финансирования.</li> <li>- Особенности оценки качества для научно-технической продукции.</li> <li>- Проблемы анализа рынка научно-технической продукции.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Тема 6. Системы государственной поддержки</b></p> <p>Дайте развернутые ответы на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль государства в формировании инновационной среды</li> <li>2. Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации.</li> <li>3. Перечень критических технологий Российской Федерации.</li> <li>4. Прямые и косвенные методы экономического воздействия</li> <li>5. Задачи федеральной инновационной политики</li> <li>6. Основные принципы государственной политики в научной и инновационной деятельности</li> <li>7. Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ)</li> <li>8. Российский научный фонд (РНФ)</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Тема 7. Принципы взаимодействия с промышленными предприятиями</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проведите самостоятельный отбор научных статей на сайте Научной электронной библиотеки URL: <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> по теме: "Принципы взаимодействия с промышленными предприятиями". Обобщите материал, сделайте выводы, подготовьте презентацию.</li> <li>2. Проведите теоретический анализ научных статей:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кудака М.А., Лягинова О.Ю., Смыслова А.Л., Ламанова Л.А., Харзина</li> </ol> </li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Н.В., Барабанцева С.Л. МОДЕЛЬ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ: УНИВЕРСИТЕТ – ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ» – ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ</p> <p>2. Немчинова Е.Ю., Морозова А.А. Социальные сети в работе PR-отделов промышленных предприятий (на примере "ВКОНТАКТЕ")</p> <p>3. Шмелева Ю.А. Принципы взаимодействия предприятия с потребителями на этапе разработки нового товара</p>	
Владеть	<p>классификацией научно-технической продукции, профессиональным языком предметной области знания; практическими навыками оценки качества для научно-технической продукции, навыками составления конкурсной документации; методами стимулирования сбыта продукции; способами оценивания значимости и практической пригодности инновационной продукции</p>	<p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</b></p> <p><b>Тема 8. Конкурсная документация и ее оформление</b></p> <p>3. Напишите эссе на тему «Продвижение научной продукции в современном обществе: вызовы и реалии». Эссе может стать началом научной статьи студента при совместной работе с преподавателем.</p> <p><b>Примерный перечень тем рефератов:</b></p> <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) Особенности оценки качества для научно-технической продукции.</li> <li>4) Проблемы анализа рынка научно-технической продукции.</li> <li>5) Научно-техническая продукция как товар особого рода.</li> <li>6) Процесс производства, реализации и использования научно-технической продукции.</li> <li>7) Жизненный цикл нововведений. Научно-производственный цикл.</li> <li>8) Классификация научно-технической продукции.</li> <li>9) Организация и планирование продвижения товара и пути его совершенствования.</li> <li>10) Средства и методы стимулирования сбыта продукции.</li> <li>11) Принципы, формы и методы финансирования научно-технической продукции.</li> <li>12) Источники финансирования научной, научно-технической и инновационной деятельности.</li> <li>13) Формы государственной поддержки инновационной деятельности в России.</li> <li>14) Научно-техническая политика России.</li> <li>15) Производственный процесс и основные принципы его организации.</li> </ol>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>16) Разработка конкурсной документации.</p> <p>17) Порядок и особенности выполнения научно- исследовательских работ по государственным контрактам.</p>	
<i>Знать</i>	<p>основные определения и правила, относящиеся к процессу эксплуатации промышленного оборудования</p>	<p>Вопросы, подлежащие изучению:</p> <p>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</p> <p>Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки. Вспомогательные цеха. Организация управления комбинатом. Пути развития АО «БМК», этапы реконструкции.</p> <p>Производство катанки</p> <p>Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.</p> <p>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</p> <p>Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки. Термическая обработка проволоки. Испытание проволоки. Техничко-экономические показатели производства проволоки.</p> <p>Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей</p> <p>Технологические схемы и оборудование для производства канатной и пружинной проволоки. Агрегаты совмещенных процессов патентирования и оцинкования проволоки. Методы испытания механических свойств проволоки с покрытием.</p> <p>Производство канатов</p> <p>Виды канатов, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели цехов канатного производства. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты канатов, расход материалов и энергии на 1т канатов. Основные направления развития канатного производства.</p> <p>Производство металлокорда</p> <p>Основные виды металлокорда, показатели качества и эффективность использования. Основные технологические схемы производства, основное оборудование и режимы обработки. Организация производства, управление качеством продукции. Перспективы развития производства металлокорда.</p> <p>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</p>	<p><b><i>Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</i></b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Общая характеристика Белорецкого завода рессор и пружин, его место в металлургической и машиностроительной отраслях, основная продукция. Основные производственные цехи. Организационная структура управления заводом. Основные пути экономии материалов, энергоресурсов, природоохранные мероприятия. Перспективы развития завода в современных условиях.</p> <p>Производство пружин холодной и горячей навивок</p> <p>Виды пружин, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели производства пружин. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты пружин, расход материалов и энергии на единицу продукции. Основные направления развития производства пружин.</p>	
Уметь	использовать общеправовые знания в производственной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития;</li> <li>- описание и анализ технологического процесса данного предприятия. Последовательность выполнения технологических операций и режимы. План цеха, схема технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков. Организация приемки, учет, хранение и отпуск металла со склада. Маркировка. Приемы разгрузки металла и его укладки. Подготовка металла перед обработкой давлением. Мероприятия по совершенствованию и интенсификации технологического процесса и режимов. Температурный режим нагрева, дефекты нагрева. Механизация и автоматизация процесса нагрева и нагревательных устройств. Способы сокращения окисления металла, предупреждение обезуглероживания, предупреждение появления поверхностных и внутренних дефектов</li> <li>- изучение характеристики основного технологического оборудования.</li> <li>- изучение требований, предъявляемых к готовой продукции. Характеристика выпускаемой продукции (номенклатура, серийность, сортамент выпускаемой продукции, марки стали. Технические условия и стандарты на выпускаемую продукцию). Метрологический контроль выпускаемой продукции в цехе. Организация работы отдела технического контроля. Методы контроля готовых метизов. Основные виды дефектов, причины образования, методы их выявления и мероприятия по их устранению.</li> <li>- изучение организации управления цехом или отделением предприятия и</li> </ul>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	профессиональным языком предметной области знания при разработке технологии и оборудования процессов ОМД	<p>мероприятия по обеспечению роста производительности.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка рекомендаций по устранению или минимизации выявленных проблем (рекомендации должны быть обоснованными, т.е. сопровождаться ссылками на соответствующие НПА или авторитетное мнение специалистов в сфере деятельности, исследователей, конкурентов, потребителей и т.п.);</li> <li>- подготовка выводов о деятельности предприятий или организаций, востребованности их продуктов на соответствующих рынках, а также практических рекомендаций по совершенствованию организационных и экономических аспектов их деятельности;</li> <li>- оценка эффективности проектов и программ, внедряемых на предприятиях;</li> <li>- оценка качества управленческих решений;</li> <li>- публичная защита своих выводов и отчета по практике;</li> <li>- систематизация и обобщение материала для написания выпускной квалификационной работы.</li> </ul>	
<p><b>ОК-7 - способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b></p>			
Знать	роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста; основы физической культуры и здорового образа жизни, влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;	<p><b>Теоретические вопросы к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назвать причины возникновения физической культуры и спорта.</li> <li>2. Перечислить средства физической культуры.</li> <li>3. Дать характеристику уровням сформированности физической культуры личности.</li> <li>4. Связь физического воспитания с другими видами воспитания.</li> <li>5. Назвать методические принципы физического воспитания.</li> <li>6. Перечислить методы физического воспитания.</li> <li>7. Особенности организации самостоятельных занятий по физической культуре.</li> <li>8. Название и задачи профессионально-прикладной физической подготовки.</li> <li>9. Цель и задачи производственной физической культуры.</li> <li>10. Формы производственной физической культуры.</li> </ol>	<p><b>Физическая культура и спорт</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы		
		11. Основные требования к составлению комплексов производственной физической культуры с учетом профессии. 12. Физические качества и их роль в профессиональной подготовке студентов. 13. Определение силы и способы ее воспитания. 14. Определение гибкости и способы ее воспитания. 15. Определение выносливости и способы ее воспитания. 16. Определение координационных способностей и способы их воспитания. 17. Определение быстроты и способы ее воспитания. 18. Определение спорта и его роль в профессиональной подготовке студентов. 19. Комплекс ГТО и его роль в физическом воспитании человека. 20. Дать характеристику современным оздоровительным технологиям			
<i>Уметь</i>	выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры; осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой;	<b>Практические задания:</b> 1. Определить с помощью критериев свой уровень сформированности физической культуры личности; 2. Составить комплекс производственной гимнастики с учетом профессиональной деятельности и характера труда, включив упражнения для профилактики профессиональных заболеваний. 3. Подобрать упражнения, направленные на развитие физических качеств, необходимых в профессиональной деятельности.			
<i>Владеть</i>	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:	<b>Комплексные задания:</b> 1. Составить и выполнить комплекс производственной гимнастики с учетом профессиональной деятельности и характера труда, включив упражнения для профилактики профессиональных заболеваний; 2. Выполнить упражнения, направленные на развитие профессионально важного физического качества, комплекса контрольных упражнений; 3. Выполнить комплекс утренней гигиенической гимнастики. Заполнить таблицу самоконтроля: измерить ЧСС до и после выполнения комплекса и оценить самочувствие  Таблица самоконтроля <table border="1" data-bbox="701 1453 1821 1495"> <tr> <td data-bbox="701 1453 1010 1495">Наименование</td> <td data-bbox="1010 1453 1821 1495">Дата</td> </tr> </table>	Наименование	Дата	
Наименование	Дата				

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства				Структурный элемент образовательной программы
	<p>подготовки профессиональной деятельности и службе в Вооруженных Силах Российской Федерации; повышения работоспособности, сохранения, укрепления здоровья и своих функциональных и двигательных возможностей;</p>	показателя				
		ЧСС (до выполнения)				
		ЧСС (после)				
		Самочувствие				
<i>Знать</i>	<p>роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста; основы физической культуры и здорового образа жизни, влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; способы контроля, самоконтроля и оценки физического развития и физической подготовленности; правила и способы планирования занятий по различным видам спорта.</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите фазы восстановительного периода и основные направления применения средств восстановления.</li> <li>2. Назовите основные положения применения восстановительных средств.</li> <li>3. От каких внутренних факторов зависит работоспособность? Перечислите факторы и дайте краткую характеристику.</li> <li>4. Какими наследственными факторами определяется особенности работоспособности и как влияют на нее возраст и здоровье?</li> <li>5. Какую роль играют мотивации и установки в работоспособности?</li> <li>6. Как отражаются биоритмы на дневной и недельной динамике работоспособности?</li> <li>7. Назовите взаимосвязанные и взаимообусловленные слагаемые деятельности целостного организма в ходе выполнения тренировочных и соревновательных упражнений.</li> <li>8. Фармакологические средства восстановления работоспособности спортсмена.</li> <li>9. Восстановительные средства в программе годичной подготовки.</li> <li>10. Факторы, ухудшающие работоспособность спортсменов.</li> <li>11. Дайте определение понятия «адаптация» и раскройте особенности физической подготовки в адаптационном процессе организма.</li> <li>12. Охарактеризуйте три стадии адаптации.</li> </ol>				<p><b>Элективные курсы по физической культуре и спорту</b></p>
<i>Уметь</i>	<p>выполнять индивидуально подобранные комплексы</p>	<p><b>Примерные практические задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составить комплекс упражнений для профилактики и коррекции нарушения</li> </ol>				

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры; осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.</p>	<p>осанки. 2. Составить комплекс упражнений для профилактики плоскостопия. 3. Составить комплекс упражнений для восстановления коленного сустава.</p>	
Владеть	<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: -подготовки к профессиональной деятельности и службе в Вооруженных Силах Российской Федерации; повышения работоспособности, сохранения, укрепления здоровья и своих функциональных и двигательных возможностей; организации и проведения</p>	<p><i>Практические задания:</i> 1. Составить план тренировок на восстановительный микроцикл по избранному виду спорта. 2. Составить план тренировок на мезоцикл для подготовки к соревнованиям по избранному виду спорта. 3. Провести аутогенную психомышечную тренировку. 4. Выполнить массаж плечевого сустава.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	индивидуального, коллективного и семейного отдыха и при участии в массовых спортивных соревнованиях; процесса активной творческой деятельности по формированию здорового образа жизни использования личного опыта в физкультурно- спортивной деятельности.		
<i>Знать</i>	роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста; основы физической культуры и здорового образа жизни, влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; способы контроля, самоконтроля и оценки физического развития и физической подготовленности; правила и способы планирования занятий по различным видам спорта.	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите фазы восстановительного периода и основные направления применения средств восстановления.</li> <li>2. Назовите основные положения применения восстановительных средств.</li> <li>3. От каких внутренних факторов зависит работоспособность? Перечислите факторы и дайте краткую характеристику.</li> <li>4. Какими наследственными факторами определяется особенности работоспособности и как влияют на нее возраст и здоровье?</li> <li>5. Какую роль играют мотивации и установки в работоспособности?</li> <li>6. Как отражаются биоритмы на дневной и недельной динамике работоспособности?</li> <li>7. Назовите взаимосвязанные и взаимообусловленные слагаемые деятельности целостного организма в ходе выполнения тренировочных и соревновательных упражнений.</li> <li>8. Фармакологические средства восстановления работоспособности спортсмена.</li> <li>9. Восстановительные средства в программе годичной подготовки.</li> <li>10. Факторы, ухудшающие работоспособность спортсменов.</li> <li>11. Дайте определение понятия «адаптация» и раскройте особенности физической подготовки в адаптационном процессе организма.</li> <li>12. Охарактеризуйте три стадии адаптации.</li> </ol>	<b>Адаптивные курсы по физической культуре и спорту</b>
<i>Уметь</i>	выполнять индивидуально	<b>Примерные практические задания:</b>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры; осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составить комплекс упражнений для профилактики и коррекции нарушения осанки.</li> <li>2. Составить комплекс упражнений для профилактики плоскостопия.</li> <li>3. Составить комплекс упражнений для восстановления коленного сустава.</li> </ol>	
<p><i>Владеть</i></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: подготовки к профессиональной деятельности и службе в Вооруженных Силах Российской Федерации; повышения работоспособности, сохранения, укрепления здоровья и своих функциональных и двигательных возможностей;</p>	<p><b>Практические задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составить план тренировок на восстановительный микроцикл по избранному виду спорта.</li> <li>2. Составить план тренировок на мезоцикл для подготовки к соревнованиям по избранному виду спорта.</li> <li>3. Провести аутогенную психомышечную тренировку.</li> <li>4. Выполнить массаж плечевого сустава.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>организации и проведения индивидуального, коллективного и семейного отдыха и при участии в массовых спортивных соревнованиях; процесса активной творческой деятельности по формированию здорового образа жизни использования личного опыта в физкультурно- спортивной деятельности.</p>		
<p><b>ОК-8- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</b></p>			
Знать	<p>определения понятий о техносферных опасностях, их свойствах и характеристиках; характере воздействия вредных и опасных факторов; приемы первой помощи; методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, называет их структурные характеристики</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первая доврачебная помощь при поражении электрическим током</li> <li>2. Первая доврачебная помощь при отравлении.</li> <li>3. Первая доврачебная помощь при кровотечении.</li> <li>4. Местные электротравмы.</li> <li>5. Системный анализ безопасности.</li> </ol>	<p><b>Безопасность жизнедеятельности</b></p>
Уметь	<p>обсуждать способы эффективного решения в области идентификации опасностей среды обитания человека, риска их реализации; выбирать методы</p>	<p><b>Практическое задание</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На учебном тренажере провести реанимационные действия человека, пораженного электрическим током.</li> <li>2. На учебном тренажере провести наложение шины на перелом в лучезапястной кости руки.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности		
<i>Владеть</i>	способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов в области защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	<p><b>Комплексные задания:</b></p> <p><b>ЗАДАНИЕ 1</b></p> <p>В результате схода лавины погибли четверо туристов. Двум участникам группы удалось спастись. Их попытки самостоятельно откопать пострадавших оказались безуспешными. По данным МЧС, ориентировочно в горном массиве сошло 2,1 тыс. м<sup>3</sup> снега: ширина лавины составила 7 метров, глубина – 3 метра и длина – 100 метров. Как называется удушье, обусловленное кислородным голоданием и избытком углекислоты в крови и тканях? Укажите последовательность осуществления первой медицинской помощи при сильном обморожении конечностей. Если скорость лавины составляет 200 км/ч, а дальность ее выброса – 1 км, то время (в секундах), за которое лавина сойдет с горного массива, составит ...?</p>	
<i>Знать</i>	методы снижения антропогенных воздействий, а также перспективы их совершенствования. Мероприятия по обеспечению экологической безопасности технологий и технических проектов	<p>Семинары: <i>Экологические проблемы урбанизированных территорий; Живое вещество; Круговорот веществ в биосфере. Биологическая очистка сточных вод.</i></p> <p>Интерактивное тестирование: эконормирование, биоочистка.</p> <p>Пример, тестов:</p> <p>В нижних горизонтах биофильтра развиваются</p> <p>нематоды коловратки сом карп</p> <p>В верхних и средних горизонтах биофильтра развиваются</p> <p>сине-зелёные водоросли зелёные водоросли диатомовые водоросли простейшие</p> <p>Почвенные водоросли используются в малоотходных технологиях поглощения углекислого газа</p>	<b>Экология</b>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>получения удобрения для почв  развития кислородного фотосинтеза  развития бескислородного фотосинтеза  На заключительных ступенях биоочистки сточных вод (биопрудах) рыбы (сом и карп) разводятся  для поглощения фито- и зоопланктона  в качестве биомониторов качества воды  для потребления рыбы в народном хозяйстве  для экономической окупаемости (повышения экономической выгоды) в результате эксплуатации методов биоочистки</p>	
Уметь	<p>грамотно вести биоиндикационные наблюдения в связи с задачами Структурный элемент компетенции Уровень освоения компетенций экологического мониторинга и экологического зонирования осваиваемых территорий в связи с задачами зелёного строительства и создания устойчивых экосистем. Грамотно оценивать влияние своей профессиональной деятельности на все компоненты фоновых территорий, урбасистем и планировочных образований. Применять методы</p>	<p>Семинары: <i>Экологические проблемы урбанизированных территорий; Живое вещество; Круговорот веществ в биосфере. Биологическая очистка сточных вод.</i>  Интерактивное тестирование: экология растений; практические визуальные биоиндикационные наблюдения/ Пример тестов  1. Фотосинтез бывает  Кислородный  Бескислородный  Хлорофильный  Бесхлорофильный  2. Кислородный фотосинтез осуществляют  высшие растения  низшие растения  бактерии-прохлорофиты  цианобактерии</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	рационального природопользования для создания устойчивых экосистем. Рассчитывать технические решения по уменьшению техногенного воздействия на природные компоненты		
<i>Владеть</i>	практическими навыками по определению уровней воздействия антропогенных факторов на экосистемы; Методами методы рационального природопользования для создания устойчивых экосистем на этапе проектирования зелёного строительства.	<p>Семинары: <i>Экологические проблемы урбанизированных территорий; Живое вещество; Круговорот веществ в биосфере. Биологическая очистка сточных вод.</i></p> <p>Интерактивное тестирование:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. биоиндикация;</li> <li>2. практические визуальные биоиндикационные наблюдения с аналитической обработкой результатов;</li> <li>3. короткие научные сообщения</li> </ol> <p>Пример тестов:</p> <p>.Малый цикл азота включает следующие процессы:</p> <p>Азотфиксацию Аммонификацию Нитрификацию Нитратное дыхание</p>	
<i>Знать</i>	научно-практические основы физической культуры, основы здорового образа жизни	<p><b>Теоретические вопросы к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назвать методические принципы физического воспитания.</li> <li>2. Перечислить методы физического воспитания.</li> <li>3. Особенности организации самостоятельных занятий по физической культуре.</li> <li>4. Название и задачи профессионально-прикладной физической подготовки.</li> <li>5. Цель и задачи производственной физической культуры.</li> </ol>	<b>Физическая культура и спорт</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ul style="list-style-type: none"> <li>6. Формы производственной физической культуры.</li> <li>7. Основные требования к составлению комплексов производственной физической культуры с учетом профессии.</li> <li>8. Физические качества и их роль в профессиональной подготовке студентов.</li> <li>9. Определение силы и способы ее воспитания.</li> <li>10. Определение гибкости и способы ее воспитания.</li> <li>11. Определение выносливости и способы ее воспитания.</li> <li>12. Определение координационных способностей и способы их воспитания.</li> <li>13. Определение быстроты и способы ее воспитания.</li> <li>14. Определение спорта и его роль в профессиональной подготовке студентов.</li> <li>15. Комплекс ГТО и его роль в физическом воспитании человека.</li> <li><b>16. Дать характеристику современным оздоровительным технологиям</b></li> </ul>	
<i>Уметь</i>	самостоятельно выбирать и применять способы и средства для поддержания здоровья и работоспособности в социальной и профессиональной деятельности;	<p style="text-align: center;"><b>Практические задания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Определить с помощью критериев свой уровень сформированности физической культуры личности;</li> <li>2. Составить комплекс производственной гимнастики с учетом профессиональной деятельности и характера труда, включив упражнения для профилактики профессиональных заболеваний.</li> <li>3. Подобрать упражнения, направленные на развитие физических качеств, необходимых в профессиональной деятельности.</li> </ul>	
<i>Владеть</i>	методами физического воспитания, средствами укрепления здоровья и способами поддержания хорошей физической формы для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Составить и выполнить комплекс производственной гимнастики с учетом профессиональной деятельности и характера труда, включив упражнения для профилактики профессиональных заболеваний;</li> <li>2. Выполнить упражнения, направленные на развитие профессионально важного физического качества, комплекса контрольных упражнений</li> </ul>	
<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
<b>ОПК-1- готовностью использовать фундаментальные общинженерные знания</b>			
Знать	основные определения и понятия дисциплины; основные методы исследований; умением использовать основные законы данной дисциплины в профессиональной деятельности	<p style="text-align: center;">Вопросы по подготовке к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет сопромат. Основные задачи и понятия сопромата.</li> <li>2. Метод сечений. Понятия о внутренних силах, напряжениях и деформациях.</li> <li>3. Деформация растяжение (сжатие). Определение внутренних силовых факторов, напряжений и деформаций при растяжении (сжатии). Закон Гука .</li> <li>4. Испытание материалов на растяжение. Диаграмма растяжения и напряжений для пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов.</li> <li>5. Испытание материалов на сжатие. Диаграмма сжатия для пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов.</li> <li>6. Понятия о допускаемых напряжениях. Условие прочности при растяжении (сжатии). Виды расчетов на прочность при растяжении (сжатии).</li> <li>7. Статически неопределимые системы при растяжении (сжатии). Порядок расчета статически неопределимых систем.</li> <li>8. Определение напряжений в наклонных площадках при линейном напряженном состоянии. Понятие о главных напряжениях. Виды напряженного состояния.</li> <li>9. Определение напряжений в наклонных площадках при плоском напряженном состоянии. Свойство взаимно перпендикулярных площадок. Графическое определение напряжений в наклонных площадках (круг Морю).</li> <li>10. Определение напряжений в наклонных площадках при объемном напряженном состоянии.</li> <li>11. Деформация сдвиг. Определение внутренних силовых факторов, напряжений и деформаций при сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Расчет на срез и смятие.</li> <li>12. Основные геометрические характеристики сечений.</li> <li>13. Определение осевых моментов инерции простейших сечений. Порядок расчета для определения осевых моментов инерции сложных сечений.</li> <li>14. Определение осевых моментов инерции сечений для параллельных осей, одна из которых центральная. Определение осевых моментов инерции сечений при повороте осей, одна из которых центральная. Понятие о главных центральных осях инерции, их свойства.</li> </ol>	<b>Механика материалов и основы конструирования</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>15. Деформация изгиб. Виды опор. Определение реакций опор при изгибе.</p> <p>16. Определение внутренних силовых факторов при изгибе. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Контроль правильности их построения.</p> <p>17. Определение нормальных и касательных напряжений при изгибе. Условия прочности при изгибе. Виды расчетов на прочность. Рациональные формы сечений при изгибе для пластичных и хрупких материалов.</p> <p>18. Понятие о прогибе и угле поворота сечения. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Определение прогибов и углов поворотов сечений с помощью дифференциального уравнения изогнутой оси балки. Условие жесткости.</p> <p>19. Деформация кручения. Определение внутренних силовых факторов, напряжений и деформаций при кручении. Условие прочности и жесткости при кручении. Рациональные формы сечений при кручении.</p> <p>20. Основные гипотезы прочности.</p> <p>21. Сложные виды деформаций.</p> <p>22. Продольный изгиб. Формула Эйлера для определения критической силы. Пределы применимости формулы Эйлера. Расчет на устойчивость.</p> <p>23. Напряжение циклически меняющейся во времени. Понятие о пределе выносливости. Факторы влияющие на пределы выносливости.</p> <p>24. Задачи динамики сопротивления материалов.</p>	
Уметь	<p>обсуждать способы эффективного решения поставленных задач;</p> <p>применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Практические задания для получения допуска к экзамену*:</p> <p><b>Индивидуальные домашние задания №1</b></p> <p>Деформация растяжение(сжатие). Построение эпюр продольных сил, нормальных напряжений и перемещений сечений. Расчет на прочность при растяжении и сжатии.</p> <p>Для бруса изображенного на рис. требуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить эпюры продольных сил, нормальных напряжений и перемещений;</li> <li>2. Определить реакцию опоры;</li> <li>3. Произвести проверочный расчет на прочность.</li> </ol> <p><b>Индивидуальные домашние задания №2</b> Геометрические характеристики сечений. Определение осевых моментов инерций для сложных сечений.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Для сложного сечения, состоящего из швеллера, равнобокого уголка и прямоугольника требуется:            Определить положение центра тяжести; Определить положение главных центральных осей инерции;            Найти моменты инерции относительно главных центральных осей инерции  <b>Индивидуальные домашние задания №3</b>            Деформация кручение. Построение эпюр крутящих моментов, касательных напряжений и углов поворотов сечений. Расчет на прочность при кручении.            Для вала изображенного на рис. требуется:            1. Установить, при каком значении момента <math>X</math> угол поворота правого концевого сечения вала равен нулю;            2. Для найденного значения <math>X</math> построить эпюру крутящих моментов;            3. Из условия прочности определить прочностные размеры (диаметр) вала, если для материала конструкции <math>\sigma_{\text{доп}} = 60 \text{ МПа}</math>;            4. Построить эпюру касательных напряжений и углов закручивания.            5. Найти наибольший относительный и угол закручивания.  <b>Индивидуальные домашние задания №4</b>            Деформация изгиб. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Подбор сечений при изгибе.            Для балки изображенной на рис. требуется:            1. Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов;            2. Из условия прочности определить прочностные размеры конструкции, если сечение имеет форму: а) двутавр, б) два сварных швеллера, в) круглое, г) прямоугольное (<math>h/b = 2</math>), если материал конструкции - СТЗ</p> <p>*- Схемы и данные для каждого варианта контрольных работ студент получает у преподавателя или берет самостоятельно на сайте «Образовательный портал» МГТУ.</p>	
Владеть	практическими навыками	Вариант 1. Рассчитать и спроектировать привод ленточного транспортера.	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>использования элементов полученных при изучении других дисциплин, на занятиях в аудитории и на практике;</p> <p>навыками выполнения типовых расчетов по данной дисциплине, а так же анализ полученных данных</p>	<p>Привод состоит из двигателя, одноступенчатого цилиндрического редуктора, клиноременной передачи, приводного барабана. Исходные данные: Тяговая сила на ленте <math>P=600</math> Н, скорость ленты <math>V=1,5</math> м/с, диаметр барабана <math>D_{бар}=325</math>мм. Срок службы привода пять лет, работа в две смены.</p> <p>Вариант 2. : Рассчитать и спроектировать привод ленточного транспортера. Привод состоит из двигателя, одноступенчатого цилиндрического редуктора, клиноременной передачи, приводного барабана. Исходные данные: Тяговая сила на ленте <math>P=550</math> Н, скорость ленты <math>V=2,0</math> м/с, диаметр барабана <math>D_{бар}=280</math> мм. Срок службы привода пять лет, работа в две смены.</p> <p>Вариант 3. : Рассчитать и спроектировать привод ленточного транспортера. Привод состоит из двигателя, одноступенчатого цилиндрического редуктора, клиноременной передачи, приводного барабана. Исходные данные: Тяговая сила на ленте <math>P=950</math> Н, скорость ленты <math>V=1,8</math> м/с, диаметр барабана <math>D_{бар}=320</math> мм. Срок службы привода пять лет, работа в две смены.</p> <p>Вариант 4. Рассчитать и спроектировать привод ленточного транспортера. Привод состоит из двигателя, одноступенчатого цилиндрического редуктора, клиноременной передачи, приводного барабана. Исходные данные: Тяговая сила на ленте <math>P=800</math> Н, скорость ленты <math>V=1,5</math> м/с, диаметр барабана <math>D_{бар}=300</math>мм. Срок службы привода пять лет, работа в три смены.</p> <p>Вариант 5. Рассчитать и спроектировать привод ленточного транспортера. Привод состоит из двигателя, одноступенчатого цилиндрического редуктора, клиноременной передачи, приводного барабана. Исходные данные: Тяговая сила на ленте <math>P=1000</math> Н, скорость ленты <math>V=2,5</math> м/с, диаметр барабана <math>D_{бар}=325</math>мм. Срок службы привода 5 лет, работа в две смены.</p> <p>Вариант 6. Рассчитать и спроектировать привод ленточного транспортера. Привод состоит из двигателя, одноступенчатого цилиндрического редуктора, клиноременной передачи, приводного барабана. Исходные данные: Тяговая сила на ленте <math>P=1200</math> Н, скорость ленты <math>V=1,5</math> м/с, диаметр барабана <math>D_{бар}=425</math>мм. Срок службы привода пять лет, работа в две смены.</p> <p>Вариант 8. Рассчитать и спроектировать привод ленточного транспортера. Привод состоит из двигателя, одноступенчатого цилиндрического редуктора, клиноременной передачи, приводного барабана. Исходные данные: Тяговая сила на ленте <math>P=1200</math> Н, скорость ленты <math>V=2,5</math> м/с, диаметр барабана <math>D_{бар}=325</math>мм. Срок службы привода пять лет, работа в две смены.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Вариант 9. Рассчитать и спроектировать привод ленточного транспортера. Привод состоит из двигателя, одноступенчатого цилиндрического редуктора, цепной передачи, приводного барабана. Исходные данные: Тяговая сила на ленте <math>P=1800</math> Н, скорость ленты <math>V=1,3</math> м/с, диаметр барабана <math>D_{бар}=400</math>мм. Срок службы привода пять лет, работа в две смены.</p> <p>Вариант 10. Рассчитать и спроектировать привод ленточного транспортера. Привод состоит из двигателя, одноступенчатого цилиндрического редуктора, цепной передачи, приводного барабана. Исходные данные: Тяговая сила на ленте <math>P=1550</math> Н, скорость ленты <math>V=2,0</math> м/с, диаметр барабана <math>D_{бар}=300</math> мм. Срок службы привода пять лет, работа в две смены.</p> <p>Вариант 11. Рассчитать и спроектировать привод ленточного транспортера. Привод состоит из двигателя, одноступенчатого цилиндрического редуктора, цепной передачи, приводного барабана. Исходные данные: Тяговая сила на ленте <math>P=1500</math> Н, скорость ленты <math>V=1,2</math> м/с, диаметр барабана <math>D_{бар}=320</math> мм. Срок службы привода пять лет, работа в три смены.</p> <p>Вариант 12. Рассчитать и спроектировать привод ленточного транспортера. Привод состоит из двигателя, одноступенчатого цилиндрического редуктора, цепной передачи, приводного барабана. Исходные данные: Тяговая сила на ленте <math>P=1200</math> Н, скорость ленты <math>V=1,5</math> м/с, диаметр барабана <math>D_{бар}=300</math>мм. Срок службы привода пять лет, работа в три смены</p> <p>Вариант 13. Рассчитать и спроектировать привод ленточного транспортера. Привод состоит из двигателя, одноступенчатого цилиндрического редуктора, цепной передачи, приводного барабана. Исходные данные: Тяговая сила на ленте <math>P=1000</math> Н, скорость ленты <math>V=1,5</math> м/с, диаметр барабана <math>D_{бар}=350</math>мм. Срок службы привода 5 лет, работа в две смены.</p> <p>Вариант 14. Рассчитать и спроектировать привод ленточного транспортера. Привод состоит из двигателя, одноступенчатого цилиндрического редуктора, цепной передачи, приводного барабана. Исходные данные: Тяговая сила на ленте <math>P=1200</math> Н, скорость ленты <math>V=1,5</math> м/с, диаметр барабана <math>D_{бар}=425</math>мм. Срок службы привода пять лет, работа в две смены</p>	



<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>Вариант 15. Рассчитать и спроектировать привод ленточного транспортера. Привод состоит из двигателя, одноступенчатого цилиндрического редуктора, цепной передачи, приводного барабана.</p> <p>Исходные данные: Тяговая сила на ленте <math>P=1000</math> Н, скорость ленты <math>V=2,5</math> м/с, диаметр барабана <math>D_{бар}=400</math>мм. Срок службы привода пять лет, работа в две смены.</p>	
<i>Знать</i>	<p>основные определения, понятия, характеристики информатики и информационных технологий, методы изучения, анализа и защиты информации;</p> <p>основные определения и понятия информации и информационной безопасности, сущность и значение информации в развитии современного информационного общества; опасности и угрозы, возникающие в информационном процессе; понятие информационной этики и права;</p> <p>классификацию вредоносных программ;</p> <p>понятия защиты, обнаружения и нейтрализации вирусов</p> <p>модели решения функциональных и вычислительных задач;</p> <p>виды программного обеспечения;</p> <p>общие понятия и принципы</p>	<p>Теоретические вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сообщения, данные, сигнал, атрибутивные свойства информации, показатели качества информации, формы представления информации. Системы передачи информации</li> <li>2. Меры и единицы количества и объема информации</li> <li>3. Кодирование данных в ЭВМ</li> <li>4. Позиционные системы счисления</li> <li>5. Основные понятия алгебры логики</li> <li>6. Логические основы ЭВМ.</li> <li>7. История развития ЭВМ</li> <li>8. Понятие и основные виды архитектуры ЭВМ. Принципы работы вычислительной системы</li> <li>9. Состав и назначение основных элементов персонального компьютера, их характеристики. Центральный процессор. Системные шины. Слоты расширения</li> <li>10. Запоминающие устройства: классификация, принцип работы, основные характеристики</li> <li>11. Устройства ввода-вывода данных, их разновидности и основные характеристики</li> <li>12. Классификация программного обеспечения. Виды программного обеспечения и их характеристики</li> <li>13. Понятие системного программного обеспечения. Операционные системы</li> <li>14. Службное (сервисное) программное обеспечение</li> <li>15. Общее понятие о базах данных. Основные понятия систем управления базами данных. Модели данных</li> <li>16. Основные понятия реляционных баз данных</li> <li>17. Объекты баз данных. Основные операции с данными в СУБД</li> <li>18. Назначение и основы использования систем искусственного интеллекта.</li> </ol>	<p><b><i>Информатика и информационные технологии</i></b></p>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	функционирования сетей; основные понятия СУБД	<p>Базы знаний. Экспертные системы</p> <p>19. Моделирование как метод познания</p> <p>20. Классификация и формы представления моделей</p> <p>21. Методы и технологии моделирования моделей</p> <p>22. Информационная модель объекта</p> <p>23. Этапы решения задач на компьютерах. Трансляция, компиляция и интерпретация</p> <p>24. Алгоритм и его свойства. Способы записи алгоритма</p> <p>25. Эволюция и классификация языков программирования. Основные понятия языков программирования</p> <p>26. Алгоритмы разветвляющейся структуры</p> <p>27. Алгоритмы циклической структуры</p> <p>28. Понятие о структурном программировании. Модульный принцип программирования. Подпрограммы. Принципы проектирования программ сверху-вниз и снизу-вверх</p> <p>29. Объектно-ориентированное программирование</p> <p>30. Интегрированные среды программирования</p> <p>31. Типовые алгоритмы. Модульный принцип программирования. Подпрограммы. Принципы проектирования программ сверху-вниз и снизу-вверх</p> <p>32. Компоненты вычислительных сетей</p> <p>33. Принципы организации и основные топологии вычислительных сетей. Принципы построения сетей</p> <p>34. Сервисы Интернета. Средства использования</p> <p>35. Защита информации в локальных и глобальных компьютерных сетях. Электронная подпись</p>	
<i>Уметь</i>	выбирать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях решать функциональные и	<p>Практические задания</p> <p>Определите текущую стоимость обязательных ежемесячных платежей размером 120 тыс.руб. в течение четырех лет, если годовая процентная ставка – 14%.</p> <p>Создайте источник данных с именем "Должностной список" (не менее 5 записей) и основной документ "Зачисление на работу" для получения форм следующего содержания:</p> <p>Уважаемый &lt;&lt;Ф.И.О.&gt;&gt;!</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>вычислительные задачи, обсуждать способы эффективного получения и хранения информации; работать в качестве клиента Интернет-сервисов; распознавать действие вредоносных программ применять информацию, полученную в глобальных компьютерных сетях, в учебной деятельности; распознавать действие вредоносных программ и уметь применять эти знания для выбора адекватных средств борьбы с вредоносными программами при решении стандартных задач учебной деятельности</p>	<p>Сообщаем Вам, что Вы зачислены на работу в должности &lt;&lt;должность&gt;&gt; с окладом &lt;&lt;xxxxxxx&gt;&gt; рублей.</p> <p>Председатель правления ООО "Фантазия" Иванов И.И.</p> <p>Для построения форм объектов на изображении не используются элементарные математические преобразования в _____ графике.</p> <p>- фрактальной -растровой -векторной -трехмерной.</p> <p>Ответ поясните.</p> <p>Сетевые черви — это: а) программы, распространяющиеся только при помощи электронной почты через Интернет; б) программы, которые не изменяют файлы на дисках, а распространяются в компьютерной сети, проникают в операционную систему компьютера, находят адреса других компьютеров или пользователей и рассылают по этим адресам свои копии; в) программы, которые изменяют файлы на дисках и распространяются в пределах компьютера; г) вредоносные программы, действие которых заключается в создании сбоев при питании компьютера от сети.</p> <p>Преднамеренной угрозой безопасности информации является: а) повреждение кабеля, по которому идет передача, в связи с погодными условиями; б) ошибка администратора; в) наводнение; г) кража.</p>	
Владеть	<p>основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки, защиты информации, представления ее в требуемом формате приемами работы с чертежами, навыками использования полученных знаний в учебной</p>	<p>Олимпиада по программированию оценивается по сумме очков, полученных за каждую из трех задач, плюс 10% от набранной суммы для учащихся младше 1го класса. Участники, набравшие 27 баллов и более получают диплом 1 степени, 25-26 баллов-диплом 2 степени, 23-24-диплом 3 степени. Участники, набравшие меньше 23 баллов, получают поощрительные грамоты. Определите учащего, показавшего 3 результат</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																																																																																																				
	<p>деятельности навыками поиска хранения, переработки информации; навыками отбора информации для эффективного выполнения учебных задач; основами работы в глобальных компьютерных сетях; техническими и программными средствами защиты информации при работе с ПК, включая приемы антивирусной защиты.</p>	<table border="1" data-bbox="698 226 1303 689"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>G</th> <th>H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td colspan="8">Итоги олимпиады по программированию</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td rowspan="2">Код участника</td> <td rowspan="2">ФИО</td> <td rowspan="2">Класс</td> <td colspan="3">Баллы</td> <td rowspan="2">Сумма баллов</td> <td rowspan="2">Диплом</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Задача № 1</td> <td>Задача № 2</td> <td>Задача № 3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>102</td> <td>Скворцова И.М.</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>7</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>113</td> <td>Тихонов В.Л.</td> <td>11</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>11</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>117</td> <td>Яковлев С.В.</td> <td>11</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>12</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>109</td> <td>Зайцева О.С.</td> <td>10</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>9</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>101</td> <td>Максимов И.А.</td> <td>8</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>122</td> <td>Семенов Д.А.</td> <td>9</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>107</td> <td>Чернов А.П.</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>10</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>110</td> <td>Смирнов В.А.</td> <td>11</td> <td>10</td> <td>7</td> <td>12</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>123</td> <td>Лебедев М.Ю.</td> <td>11</td> <td>10</td> <td>8</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>105</td> <td>Сергеев А.Н.</td> <td>11</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>9</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>14</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>15</td> <td></td> <td>Средние значения</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>16</td> <td></td> <td>Суммарный результат</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Допустим, что Вы устраиваетесь на работу. Среди требований к претенденту одним из главных является его ИКТ-компетентность. На собеседовании Вы должны продемонстрировать знания, умения и навыки при работе с графическим и текстовым редактором, уверенное использование Интернета. Задание: для размещения графических изображений на Web-страницах в интернете часто используется растровый формат JPEG CDR HTML BMP</p>		A	B	C	D	E	F	G	H	1	Итоги олимпиады по программированию								2	Код участника	ФИО	Класс	Баллы			Сумма баллов	Диплом	3	Задача № 1	Задача № 2	Задача № 3	4	102	Скворцова И.М.	9	8	8	7			5	113	Тихонов В.Л.	11	6	8	11			6	117	Яковлев С.В.	11	8	7	12			7	109	Зайцева О.С.	10	6	7	9			8	101	Максимов И.А.	8	5	5	5			9	122	Семенов Д.А.	9	7	6	5			10	107	Чернов А.П.	9	8	8	10			11	110	Смирнов В.А.	11	10	7	12			12	123	Лебедев М.Ю.	11	10	8	5			13	105	Сергеев А.Н.	11	8	8	9			14									15		Средние значения							16		Суммарный результат							
	A	B	C	D	E	F	G	H																																																																																																																																															
1	Итоги олимпиады по программированию																																																																																																																																																						
2	Код участника	ФИО	Класс	Баллы			Сумма баллов	Диплом																																																																																																																																															
3				Задача № 1	Задача № 2	Задача № 3																																																																																																																																																	
4	102	Скворцова И.М.	9	8	8	7																																																																																																																																																	
5	113	Тихонов В.Л.	11	6	8	11																																																																																																																																																	
6	117	Яковлев С.В.	11	8	7	12																																																																																																																																																	
7	109	Зайцева О.С.	10	6	7	9																																																																																																																																																	
8	101	Максимов И.А.	8	5	5	5																																																																																																																																																	
9	122	Семенов Д.А.	9	7	6	5																																																																																																																																																	
10	107	Чернов А.П.	9	8	8	10																																																																																																																																																	
11	110	Смирнов В.А.	11	10	7	12																																																																																																																																																	
12	123	Лебедев М.Ю.	11	10	8	5																																																																																																																																																	
13	105	Сергеев А.Н.	11	8	8	9																																																																																																																																																	
14																																																																																																																																																							
15		Средние значения																																																																																																																																																					
16		Суммарный результат																																																																																																																																																					
Знать	<p>основные понятия термодинамики, теплофизики методы решения основных теплофизических задач сущность законов распространения тепла и массопереноса, их взаимосвязь, значение для развития современной техники</p>	<p>Вопросы к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные сведения из термодинамики. Уравнение состояния. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота, работа, теплоемкость. Первый и второй законы термодинамики. Основные уравнения одномерного течения газа: сплошности, импульсов, энергии.</li> <li>2. Основные сведения из механики газов. Режимы движения жидкости. Движение газов в каналах с низкой скоростью. Равновесие газа. Истечение газа через отверстия. Уравнение Бернулли.</li> <li>3. Струйное движение газа. Свободная струя. Ограниченные струи.</li> <li>4. Основные понятия и определения. Виды переноса теплоты и массы:</li> </ol>	Теплофизика																																																																																																																																																				

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>теплопроводность, конвекция, излучение, диффузия. Тройная аналогия, как выражение общего закона переноса – принципа линейности Онзагера. Дифференциальные условия теплообмена.</p> <p>5. Теплопроводность. Градиент температур. Механизм переноса теплоты теплопроводностью в газах, жидкостях, металлах и неметаллах. Дифференциальные уравнения теплопроводности. Условия однозначности.</p> <p>6. Теплопроводность при стационарном режиме. Передача теплоты через плоскую стенку при граничных условиях I и III рода. Коэффициент теплопередачи, термическое сопротивление. Многослойная плоская стенка.</p> <p>7. Расчет температур в многослойной плоской стенке на стыке слоев. Расчет потерь теплоты через стены печей. Расчет толщины изоляции. Передача теплоты через цилиндрическую стенку при граничных условиях I и III рода. Многослойная цилиндрическая стенка. Критический диаметр изоляции.</p> <p>8. Теплопроводность при нестационарном режиме. Основные представления о методах решения задач при нестационарной теплопроводности. Теплопроводность бесконечной пластины. Анализ решения для предельных значений числа Био. Номограмма Д.В. Будрина.</p> <p>9. Теплопроводность цилиндра. Анализ решения. Определение количества теплоты, отдаваемой или воспринимаемой телом в нестационарном режиме. Нагревание (охлаждение) тел конечных размеров. Теорема о перемножении решений. Регулярный режим нагревания (охлаждения) тел.</p> <p>10. Основные положения конвективного теплообмена. Виды конвекции. Режимы движения жидкости. Пограничный слой.</p> <p>11. Система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена: уравнение теплоотдачи, энергии, движения, сплошности. Условия однозначности.</p> <p>12. Подобие процессов конвективного теплообмена. Приведение уравнений конвективного теплообмена к безразмерному виду. Число подобия. Уравнения подобия. Условия подобия физических процессов. Теоремы подобия. Обобщение опытных данных и получение эмпирических уравнений.</p> <p>13. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости. Теплоотдача при вынужденном продольном обтекании плоской поверхности. Гидродинамический и тепловой пограничные слои, соотношение их толщин. Теплоотдача при ламинарном пограничном слое. Теплоотдача при турбулентном пограничном слое. Струйное охлаждение</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>14. Конвективный теплообмен при вынужденном течении жидкости в трубах и каналах. Особенности течения и теплообмена в трубах. Вязкостный и вязкостно-гравитационный режимы течения. Теплоотдача при ламинарном и турбулентном режимах течения. Теплоотдача в трубах некруглого сечения, в изогнутых трубах.</p> <p>15. Теплоотдача при свободном движении жидкости. Факторы, обуславливающие свободное движение. Теплоотдача при свободном движении вдоль вертикальной стенки, вблизи горизонтальных труб и пластин. Теплоотдача от ограждений печей.</p> <p>16. Теплообмен излучением. Основные понятия и законы. Природа теплового излучения. Виды лучистых потоков. Законы Планка, Вина, Стефана-Больцмана, Кирхгофа, Ламберта. Понятие о сером излучении.</p> <p>17. Теплообмен излучением между телами, разделенными прозрачной средой. Теплообмен излучением между телами с плоскопараллельными поверхностями. Теплообмен между телом и охватывающей оболочкой, системы с экранами. Угловые коэффициенты излучения, их свойства, методы определения. Зональный метод расчета лучистого теплообмена в печах.</p> <p>18. Теплообмен излучением в поглощающей среде. Закон Бугера. Уравнение переноса лучистой энергии. Излучение паров и газов. Расчет лучистого теплообмена между излучающей средой и поверхностью твердого тела. Понятие о сложном теплообмене. Числа радиационного подобия.</p>	
Уметь	<p>пользоваться таблицами, учебной, справочной и методической литературой, составлять отчеты по выполненным экспериментальным работам, уметь делать выводы; пользоваться современной научной аппаратурой для проведения теплофизических экспериментов; строить графики экспериментальных зависимостей, анализировать</p>	<p>Контрольные вопросы и задания для самопроверки</p> <p>Вариант 1</p> <p>1. Какими путями может осуществляться обмен энергиями между закрытой ТД системой и внешней средой? (совершения работы и теплообмена)</p> <p>2. Энергия, передаваемая ТД системе внешними телами путем силового воздействия между телами, называется ... (работой).</p> <p>3. Энергия, передаваемая системе путем теплообмена, называется ... (теплотой).</p> <p>4. Запишите первое начало термодинамики. ( )</p> <p>5. Дайте определения: а) теплопроводности; б) конвекции; в) теплового излучения; г) конвективного теплообмена; д) конвективной теплоотдачи. а)</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>графики зависимостей, полученных в эксперименте; применять теплофизические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера</p>	<p>Теплопроводность (молекулярный перенос теплоты в телах (или между ними), обусловленный переменностью температуры в рассматриваемом пространстве). б) Конвекция (процесс переноса теплоты при перемещении объемов жидкости или газа (текучей среды) в пространстве из области с одной температурой в область с другой. При этом перенос теплоты неразрывно связан с переносом самой среды). в) тепловое излучение (процесс распространения теплоты с помощью электромагнитных волн, обусловленный только температурой и оптическими свойствами излучающего тела; при этом внутренняя энергия тела (среды) переходит в энергию излучения). г) конвективный теплообмен (Совместный процесс переноса теплоты конвекцией и теплопроводностью). д) конвективная теплоотдача или теплоотдача (конвективный теплообмен между потоками жидкости или газа и поверхностью твердого тела).</p> <p>6. Сформулируйте законы Фурье, Ньютона, Фика.</p> <p>7. Запишите дифференциальное уравнение теплопроводности: 1) в общем виде ( ); 2) для плоской стенки при стационарном режиме при отсутствии внутренних источников тепла ( ); 3) для цилиндрической стенки при стационарном режиме при отсутствии внутренних источников тепла ( ).</p> <p>8. В чем заключаются условия однозначности? (Условия однозначности содержат геометрические, физические, временные и граничные условия. Геометрические условия определяют форму и размеры тела, в котором протекает изучаемый процесс. Физические условия задаются теплофизическими параметрами тела и и распределением внутренних источников теплоты. Временные (начальные) условия содержат распределение температуры в теле в начальный момент времени. Граничные условия определяют особенности протекания процесса на поверхности тела).</p> <p>9. Чему равен коэффициент температуропроводности, входящий в дифференциальное уравнение теплопроводности? ( )</p> <p>10. Опишите ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. (При ламинарном режиме отдельные струйки жидкости не перемешиваются друг с другом, или, иначе, каждая частичка жидкости движется параллельно стенке твердого тела (в частности, стенке канала). При турбулентном режиме каждая частица потока, участвуя в общем поступательном движении, кроме того, совершает различные поперечные движения, в связи с чем поток движется в виде беспорядочной массы, сильно возмущенной вихрями).</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>11. Запишите систему дифференциальных уравнений конвективного теплообмена: уравнение теплоотдачи, уравнение энергии, уравнение движения вязкой жидкости, уравнение сплошности. (уравнение теплоотдачи - , уравнение энергии - , , , - уравнение движения вязкой жидкости, - уравнение сплошности).</p> <p>12. Как определить и что характеризует число Фурье? (Число Фурье характеризует нестационарность тепловых процессов)</p> <p>13. Какое число подобия является основным, зависящим от других чисел подобия, и что оно характеризует? (Число Нуссельта - безразмерный коэффициент теплоотдачи, характеризует интенсивность теплообмена на границе твердое тело – жидкость)</p> <p>14. Для тела, участвующего в лучистом теплообмене с другими телами, согласно закону сохранения энергии, можно составить следующие уравнения теплового баланса: .</p> <p>15. Запишите закон Стефана-Больцмана. (Закон Стефана-Больцмана для поверхностной плотности потока интегрального излучения (Вт/м<sup>2</sup>) выражается следующим соотношением: , где - константа излучения. Для удобства практических расчетов последняя зависимость представляется в виде , где - излучательная способность (коэффициент излучения) абсолютно черного тела.)</p> <p>16. Вычислите плотность теплового потока через длинную плоскую однородную стенку, если она выполнена из бетона <math>\lambda = 1,1 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}</math>. Толщина стенки <math>\delta = 50 \text{ мм}</math>. Температуры на поверхностях стенки поддерживаются постоянными: <math>t_1 = 100^\circ\text{C}</math> и <math>t_2 = 90^\circ\text{C}</math>. Решение: Ответ: <math>q = 220 \text{ Вт/м}^2</math>.</p> <p>17. Для многих материалов зависимость коэффициента теплопроводности от температуры близка к линейной: , где - значение коэффициента теплопроводности при <math>0^\circ\text{C}</math>. Определите и для изоляции, выполненной из асботермита, для которого <math>\lambda_0 = 0,109 + 0,000146 t</math>. Ответ: <math>\lambda = 0,109</math>, <math>\lambda' = 0,0013394 \text{ Вт/м}^2</math>.</p> <p>18. Определить термический коэффициент сопротивления кирпичной стены помещения толщиной в два кирпича (<math>\delta = 510 \text{ мм}</math>) с коэффициентом теплопроводности <math>\lambda = 0,8 \text{ Вт/(м}\cdot^\circ\text{C)}</math>. Коэффициент теплоотдачи к внутренней поверхности стенки <math>\alpha_1 = 7,5 \text{ Вт/(м}^2\cdot^\circ\text{C)}</math>; коэффициент теплоотдачи от наружной поверхности стены, обдуваемой ветром, <math>\alpha_2 = 20 \text{ Вт/(м}^2\cdot^\circ\text{C)}</math>. Ответ: 1,22. Решение: термический коэффициент сопротивления определяется по формуле: .</p> <p>19. Пользуясь графиками, выполните следующие расчеты: 1) при заданном</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>числе <math>\alpha = 6</math> и числе <math>\alpha = 0,5</math> определите температуру в середине плоской пластины; 2) при заданной температуре на поверхности пластины <math>\alpha = 0,3</math> и <math>\alpha = 0,5</math> определите продолжительность нагрева, т.е. <math>\tau</math>; 3) при заданном числе <math>\alpha = 3</math> и температуре на оси цилиндра <math>\alpha = 0,05</math> определите интенсивность теплоотдачи, т.е. <math>q</math>. Ответ: <math>\alpha = 0,08</math>, <math>\tau = 3</math>, <math>q = 0,6</math>.</p> <p>20. Необходимо опытным путем определить распределение температур в длинном стальном вале диаметром <math>d = 400</math> мм. Для стали коэффициент теплопроводности равен <math>\lambda = 42</math> Вт/(м·°С). Коэффициент теплоотдачи к валу в печи <math>\alpha = 116</math> Вт/(м<sup>2</sup>·°С). Исследование решено проводить в небольшой печи на геометрически подобной модели вала, выполненной из легированной стали. Для модели <math>\lambda = 16</math> Вт/(м·°С); <math>\alpha = 150</math> Вт/(м<sup>2</sup>·°С). Определить диаметр модели вала. Ответ: <math>d = 117,5</math> мм; <math>\tau = 1735</math> с. Решение: Подобие температурных полей вала и модели будет иметь место при равенстве <math>\alpha d</math> для образца и модели. Критерии Био для вала равны: <math>Bi = \alpha d</math>. Из условия находим диаметр модели вала: <math>d = 117,5</math> мм.</p> <p>21. Тонкая пластина длиной <math>L = 2</math> м и шириной <math>b = 1,5</math> м обтекается продольным потоком воздуха. Скорость и температура набегающего потока равны соответственно <math>u = 3</math> м/с; <math>t_{\infty} = 20</math>°С. Температура поверхности пластины <math>t_w = 90</math>°С. Определить средний по длине пластины коэффициент теплоотдачи. Ответ: <math>\alpha = 4,87</math> Вт/(м<sup>2</sup>·°С). Решение: Для воздуха при <math>t_{\infty} = 20</math>°С <math>\nu = 15,06 \cdot 10^{-6}</math> м<sup>2</sup>/с; <math>\alpha = 2,59 \cdot 10^{-2}</math> Вт/(м·°С); <math>Pr = 0,703</math>. Число Рейнольдса <math>Re = 3,98 \cdot 10^5 &lt; 5 \cdot 10^5</math>, следовательно, режим течения в пограничном слое ламинарный. В этих условиях средняя по длине теплоотдача может быть рассчитана по формуле <math>\alpha = 0,67 (3,98 \cdot 10^5)^{1/2} (0,703)^{1/3} = 4,87</math> Вт/(м<sup>2</sup>·°С).</p> <p>22. Плоская пластина длиной <math>L = 1</math> м обтекается продольным потоком воздуха. Скорость и температура набегающего потока воздуха <math>u = 80</math> м/с и <math>t_{\infty} = 10</math>°С. Перед пластиной установлена турбулизирующая решетка, вследствие чего движение в пограничном слое на всей длине пластины турбулентное. Вычислить среднее значение коэффициента теплоотдачи с поверхности пластины. Ответ: Средний коэффициент теплоотдачи <math>\alpha = 202</math> Вт/(м<sup>2</sup>·°С). Решение: При температуре набегающего потока <math>t_{\infty} = 10</math>°С физические свойства воздуха: <math>\nu = 14,16 \cdot 10^{-6}</math> м<sup>2</sup>/с; <math>\alpha = 2,51 \cdot 10^{-2}</math> Вт/(м·°С). Число Рейнольдса <math>Re = 80 \cdot 1 / 14,16 \cdot 10^{-6} = 5,65 \cdot 10^6 &gt; 5 \cdot 10^5</math>. Режим движения в пограничном слое на пластине турбулентный. Среднее значение</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		коэффициента теплоотдачи при обтекании пластины воздухом для турбулентного пограничного слоя можно вычислить по формуле . Подставив полученное значение числа Рейнольдса, получим $=0,032(5,65 \cdot 106)^{0,8} = 8050$ и $=8050 \cdot 2,51 \cdot 10^{-2} / 1 = 202 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$ .	
Владеть	методами решения типовых задач теплофизики; навыками выполнения теплофизических экспериментов и оценки их результатов практическими навыками решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера	<p>Контрольные работы</p> <p>Вариант 1</p> <p>1. Плоскую поверхность необходимо изолировать так, чтобы потери теплоты с единицы поверхности в единицу времени не превышали <math>=650 \text{ Вт}/\text{м}^2</math>. Температура поверхности под изоляцией <math>=400^\circ\text{C}</math>, температура внешней поверхности изоляции <math>=40^\circ\text{C}</math>. Определить толщину изоляции для случая, когда изоляция выполнена из диатомитовой крошки, для которой <math>=0,113 + 0,00023</math>.</p> <p>2. В нагревательной печи, где температура газов , стенка сделана из трех слоев: шамотного кирпича толщиной 70 мм, красного кирпича толщиной 250 мм и снаружи слоя изоляции толщиной . Воздух в цехе имеет температуру . Коэффициент теплоотдачи в печи от газов к стенке , снаружи от изоляции к воздуху . Найти коэффициент теплопередачи от газов к воздуху, потери теплоты через стенку, температуры на поверхностях всех слоев. Построить график температур в стенке.</p> <p>Вари-ант      Материал  изоляции      , мм      , <math>^\circ\text{C}</math>      , <math>\text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ K})</math>      Вари  ант      , <math>^\circ\text{C}</math>      , <math>\text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ K})</math>  2 Шлаковата 90      30      30      б      1400      130</p> <p>3. Железобетонная дымовая труба внутренним диаметром <math>=800 \text{ мм}</math> и наружным диаметром <math>=1300 \text{ мм}</math> должна быть футерована внутри огнеупором. Определить толщину футеровки и температуру наружной поверхности трубы из условий, чтобы тепловые потери с 1 м трубы не превышали <math>2000 \text{ Вт}/\text{м}</math>, а температура внутренней поверхности железобетонной стенки не превышала <math>200^\circ\text{C}</math>. Температура внутренней поверхности футеровки <math>=425^\circ\text{C}</math>; коэффициент теплопроводности футеровки <math>=0,5 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})</math>.; коэффициент теплопроводности бетона <math>=1,1 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})</math>.</p> <p>4. По стальному трубопроводу наружным диаметром и толщиной 25 мм</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>протекает газ со средней температурой и коэффициентом теплоотдачи в трубе <math>\lambda = 35 \text{ Вт/(м}^2 \text{ К)}</math>. Снаружи труба покрыта двумя слоями изоляции: слоем А толщиной (на поверхности трубы) и слоем Б толщиной . На внешней поверхности изоляции температура . Определить потери теплоты трубопроводом длиной и температуру на поверхности контакта между слоями изоляции.</p> <p>Вари-ант Слои изоляции , мм , м , 0С  Вари-ант , м , 0С  1 А – асбослюда,  Б - бетон 1000 40 500 а 200 250 50</p> <p>Контрольная работа 1</p> <p>Вариант 2</p> <p>1. Плоскую поверхность необходимо изолировать так, чтобы потери теплоты с единицы поверхности в единицу времени не превышали <math>\lambda = 600 \text{ Вт/м}^2</math>. Температура поверхности под изоляцией <math>t_1 = 500^\circ\text{C}</math>, температура внешней поверхности изоляции <math>t_2 = 45^\circ\text{C}</math>. Определить толщину изоляции для случая, когда изоляция выполнена из новоасбозурита, для которого <math>\alpha = 0,144 + 0,00014 t</math>.</p> <p>2. В нагревательной печи, где температура газов , стенка сделана из трех слоев: силикатного кирпича толщиной 40 мм, красного кирпича толщиной 350 мм и снаружи слоя изоляции толщиной . Воздух в цехе имеет температуру . Коэффициент теплоотдачи в печи от газов к стенке , снаружи от изоляции к воздуху . Найти коэффициент теплопередачи от газов к воздуху, потери теплоты через стенку, температуры на поверхностях всех слоев. Построить график температур в стенке.</p> <p>Вари-ант Материал изоляции , мм , 0С , Вт/(м<sup>2</sup> К) Вари-ант , 0С , Вт/(м<sup>2</sup> К)</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>1 Асбест 100 27 25 а 1500 120</p> <p>3. Железобетонная дымовая труба внутренним диаметром <math>\delta=800</math> мм и наружным диаметром <math>\delta=1300</math> мм должна быть футерована внутри огнеупором. Определить толщину футеровки и температуру наружной поверхности трубы из условий, чтобы тепловые потери с 1 м трубы не превышали 2000 Вт/м, а температура внутренней поверхности железобетонной стенки не превышала 200°C. Температура внутренней поверхности футеровки <math>t_{вф}=425^\circ\text{C}</math>; коэффициент теплопроводности футеровки <math>\lambda_{ф}=0,5</math> Вт/(м·°C); коэффициент теплопроводности бетона <math>\lambda_{б}=1,1</math> Вт/(м·°C).</p> <p>4. По стальному трубопроводу наружным диаметром <math>\delta</math> и толщиной 25 мм протекает газ со средней температурой <math>t_{сг}</math> и коэффициентом теплоотдачи в трубе <math>\alpha=35</math> Вт/(м<sup>2</sup> К). Снаружи труба покрыта двумя слоями изоляции: слоем А толщиной <math>\delta_A</math> (на поверхности трубы) и слоем Б толщиной <math>\delta_B</math>. На внешней поверхности изоляции температура <math>t_{виз}</math>. Определить потери теплоты трубопроводом длиной <math>L</math> и температуру на поверхности контакта между слоями изоляции.</p> <p>Вари-ант Слои  изоляции <math>\delta_A</math>, мм <math>\delta_B</math>, м  <math>t_{виз}</math>, °C Вари-  ант <math>\delta_A</math>, м  <math>t_{виз}</math>, °C</p> <p>2 А – вермикулит,  Б - асбест 1200 90 600 б 300  180 60</p> <p>Контрольная работа 2</p> <p>Вариант 1</p> <p>1. Определить время <math>\tau</math>, необходимое для нагрева листа стали толщиной <math>\delta=24</math> мм, который имел начальную температуру <math>t_{нл}=25^\circ\text{C}</math>, а затем был помещен в печь с температурой <math>t_{пч}=600^\circ\text{C}</math>. Нагрев считать законченным, когда температура листа достигнет значения <math>t_{дл}=450^\circ\text{C}</math>. Коэффициент теплопроводности, теплоемкость и плотность стали равны соответственно <math>\lambda=45,4</math> Вт/(м·°C); <math>c=0,502</math> кДж/(кг·°C);</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><math>\rho = 7800 \text{ кг/м}^3</math>, а коэффициент теплоотдачи к поверхности листа <math>\alpha = 23,3 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}</math>.</p> <p>2. Стальная пластина толщиной <math>\delta = 400 \text{ мм}</math> нагревается в печи, имеющей постоянную температуру <math>t_{\text{печ}} = 800 \text{ °C}</math>. Температура пластины в момент помещения ее в печь была всюду одинаковой и равной <math>t_0 = 30 \text{ °C}</math>. Коэффициенты теплопроводности и температуропроводности стали равны соответственно <math>\lambda = 37,2 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}</math>; <math>a = 7 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}</math>, коэффициент теплоотдачи к поверхности листа <math>\alpha = 200 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}</math>. Определить среднюю безразмерную температуру в момент времени <math>\tau = 2 \text{ часа}</math>. ( )</p> <p>3. Длинный стальной вал диаметром <math>d = 120 \text{ мм}</math>, который имел температуру <math>t_0 = 20 \text{ °C}</math>, был помещен в печь с температурой <math>t_{\text{печ}} = 820 \text{ °C}</math>. Определить значения температур на поверхности и на оси вала по истечении 40 мин после загрузки вала в печь. Коэффициенты теплопроводности и температуропроводности стали равны соответственно <math>\lambda = 21 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}</math>; <math>a = 6,11 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}</math>. Коэффициент теплоотдачи к поверхности вала <math>\alpha = 140 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{K)}</math>.</p> <p>4. Стальная цилиндрическая болванка диаметром <math>d = 620 \text{ мм}</math>, которая имела температуру <math>t_0 = 600 \text{ °C}</math>, охлаждается в среде с постоянной температурой <math>t_{\text{ср}} = 20 \text{ °C}</math>. Определить количество теплоты <math>Q</math>, которое будет отдано цилиндром окружающей среде через 2,8 часа после начала охлаждения с 1 м длины болванки. Коэффициенты теплопроводности и температуропроводности и плотности стали равны соответственно <math>\lambda = 49 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}</math>; <math>a = 1,4 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}</math>, <math>\rho = 7850 \text{ кг/м}^3</math>. Коэффициент теплоотдачи к поверхности вала <math>\alpha = 160 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{K)}</math>. ( , где изменение энтальпии и средняя безразмерная температура . при 0,25.)</p> <p>Контрольная работа 2</p> <p>Вариант 2</p> <p>1. Лист стали толщиной <math>\delta = 30 \text{ мм}</math>, имеющий начальную температуру <math>t_0 = 20 \text{ °C}</math>, помещен в печь с температурой <math>t_{\text{печ}} = 620 \text{ °C}</math> и нагревается до температуры <math>t = 420 \text{ °C}</math>. Коэффициент теплопроводности, теплоемкость и плотность стали равны соответственно <math>\lambda = 45 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}</math>; <math>c_p = 500 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{°C)}</math>; <math>\rho = 7800 \text{ кг/м}^3</math>, а коэффициент теплоотдачи к поверхности листа <math>\alpha = 22 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}</math>. Определить время <math>\tau</math>, необходимое для нагревания листа стали.</p> <p>2. Стальной лист толщиной 30 мм (теплоемкость <math>c_p = 0,42 \text{ кДж/(кг} \cdot \text{°C)}</math>), плотность</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>=7000 кг/м<sup>3</sup>) нагрет до 400°C и охлаждается в воздухе с температурой 10°C при коэффициенте теплоотдачи =20 Вт/(м<sup>2</sup>·°C). Через сколько часов температура листа на поверхности будет на 11°C отличаться от температуры воздуха? Сколько теплоты будет отдано с 1 м<sup>2</sup> листа за время охлаждения?</p> <p>3. Длинный стальной вал диаметром =140 мм, который имел температуру =25°C, был помещен в печь с температурой =720°C. Определить значения температур на поверхности и на оси вала по истечении 80 мин после загрузки вала в печь расчетным путем и с помощью графиков. Коэффициенты теплопроводности и температуропроводности стали равны соответственно =20 Вт/(м·°C); =6·10<sup>-6</sup> м<sup>2</sup>/с. Коэффициент теплоотдачи к поверхности вала =150 Вт/(м<sup>2</sup>·K).</p> <p>4. Колонна радиусом 0,15 м из бетона с начальной температурой 30°C. охлаждается в воздухе с постоянной температурой -10°C, коэффициент теплоотдачи равен 4,3 Вт/(м<sup>2</sup>·K). Найти температуры на поверхности, на оси колонны и на радиусе 10 см через 5 ч после начала охлаждения. Принять для бетона плотность 1700 кг/м<sup>3</sup>, теплоемкость 700 Дж/(кг·K). Определить количество теплоты, которая будет отдана воздуху 1 м длины колонны за 5 ч процесса охлаждения.</p>	
<i>Знать</i>	основные положения по комплексным исследованиям и испытаниям, в том числе стандартным и сертификационным; технологию производства, обработки и модификации	<p><b>Примерные вопросы к зачету по дисциплине</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Макроанализ.</li> <li>2. Микроструктурный анализ.</li> <li>3. Рентгеновский анализ.</li> <li>4. Спектральный анализ.</li> <li>5. Магнитные методы анализа.</li> <li>6. Микроструктурный количественный анализ.</li> </ol>	<b>Методы исследований материалов и процессов</b>
<i>Уметь</i>	определять физические, механические свойства материалов при различных видах испытаний.	<p><b>Примерные практические задания для зачета</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Выбрать методы для оценки качества канатной проволоки.</li> <li>2 Выбрать методы для оценки качества автолиста. высокоэнергетических и других покрытий.</li> </ol>	
<i>Владеть</i>	навыками выбора материала для различных изделий, режимов его обработки,	<p><b>Примерные задания на решение задач из профессиональной области</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Провести испытания износостойкости и оценить эксплуатационные свойства предложенного материала.</li> <li>2 Выявить дефекты и оценить качество предложенного покрытия.</li> </ol>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	контроля качества продукции с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.		
<i>Знать</i>	основные определения и понятия начертательной геометрии и технического черчения	<p style="text-align: center;">Вопросы по подготовке к экзамену</p> <hr/> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет начертательной геометрии. Виды проецирования (центральное, параллельное, закономерности параллельного проецирования).</li> <li>2. Основы построения комплексного чертежа точки- эпюр Монжа (плоскости проекций, оси координат, закономерности эпюра)</li> <li>3. Абсолютные и относительные координаты точки. Привести пример построения точки по абсолютным координатам.</li> <li>4. Прямые линии общего и частного положения (определения, эпюры каждого вида прямой, координаты точек прямой, восходящая и нисходящая прямые).</li> <li>5. Взаимное положение прямых линий (эпюры параллельных, пересекающихся, скрещивающихся прямых, их характеристика).</li> <li>6. Принадлежность точки прямой. Конкурирующие точки (определение, горизонтально - и фронтально – конкурирующие точки).</li> <li>7. Плоскость. Способы задания плоскости на чертеже. Плоскость общего положения. Восходящая и нисходящая плоскости.</li> <li>8. Плоскости частного положения (плоскости уровня, проецирующие плоскости, изображение на чертеже).</li> <li>9. Прямая и точка в плоскости. Главные линии плоскости (горизонталь и фронталь плоскости, алгоритм построения).</li> <li>10. Многогранники. Правила определения видимости ребер многогранника.</li> <li>11. Многогранники. Принадлежность точки поверхности многогранника. Определение видимости точки .</li> <li>12. Поверхности. Способы задания. Классификация.</li> <li>13. Линия и точка на поверхности вращения (конуса, цилиндра, сферы).</li> <li>14. Пересечение поверхности вращения проецирующими плоскостями (положение плоскостей, название линий, получаемых в сечении)</li> <li>15. Сечение многогранников плоскостью.</li> </ol>	<b><i>Начертательная геометрия и инженерная графика</i></b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>16. Сечение конуса проецирующей плоскостью.  17. Сечение цилиндра проецирующей плоскостью.  18. Сечение сферы проецирующей плоскостью.  19. Построение развертки прямого кругового конуса.  20. Построение развертки прямого кругового цилиндра.  21. Частные случаи пересечения поверхностей. Теорема Монжа (на примере пересечения конуса с цилиндром)  22. Аксонометрические поверхности. Теорема Польке. Виды аксонометрических поверхностей.  23. Построение эллипса и плоской фигуры (на примере шестигранника) в прямоугольной изометрии.  24. Построение эллипса и плоской фигуры (на примере шестигранника) во фронтальной диметрии.</p>	
Уметь	использовать метод проецирования для решения элементарных задач на построение точки, прямой, плоскости, поверхности.	<p>Практические задания для получения допуска к экзамену*:  <u>Аудиторная контрольная работа №1*</u>  Выполнить эскиз симметричной модели. Построение комплексного чертежа модели с натуры. Выполнение разрезов, простановка размеров. Миллиметровка формат А3  <u>Аудиторная контрольная работа №2*</u>  Выполнить эскиз несимметричной модели. Построение комплексного чертежа модели с натуры. Выполнение разрезов, простановка размеров. Миллиметровка формат А3.</p> <p>*- Модели для каждого варианта контрольных работ студент получает у преподавателя.</p> <p>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий.</p> <p><b>Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ)*:</b>  <b>Индивидуальные домашние задания №1**</b>  Построение 3-й проекции детали по 2-м заданным, выполнение разрезов, простановка размеров, построение наклонного сечения детали. Ватман формата А3.</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><b>Индивидуальные домашние задания №2-4**</b>            Построение прямоугольной изометрии и косоугольной диметрии по двум проекциям с вырезом четверти, простановка размеров. Ватман, три формата А3</p> <p><b>Индивидуальные домашние задания №5**</b>            Тело с вырезом. Ватман формата А3</p>	
Владеть	методами и приемами изображения пространственных объектов на плоских чертежах.	<p>Билет состоит из трех заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теоретический вопрос по начертательной геометрии.</li> <li>2. Задача по теме «Сечение поверхности вращения проецирующей плоскостью».</li> <li>3. Задача по контролю знаний по ГОСТу 2.305-71 («Изображения») В связи с тем, что в экзаменационные билеты включены задачи по ГОСТу 2.305 -71, студентам необходима подготовка по следующим вопросам:           <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какое изображение называется видом, местным видом, дополнительным видом?</li> <li>2. Как размещаются на чертеже и обозначаются виды, местные виды и дополнительные виды?</li> <li>3. Какое изображение называется разрезом?</li> <li>4. Какие разрезы существуют в зависимости от положения секущей плоскости и от количества секущих плоскостей (обозначение и принцип построения)?</li> <li>5. Как обозначаются разрезы при выполнении чертежей симметричных и несимметричных деталей?</li> <li>6. Какое изображение называется сечением?</li> <li>7. Какие сечения существуют в зависимости от расположения на чертеже?</li> <li>8. В каких случаях сечения обозначают и в каких случаях не обозначают?</li> <li>9. Какие условности и упрощения предусматриваются ГОСТом 2.305-71 при выполнении чертежей?</li> </ol> </li> </ol>	
Знать	основные понятия электротехники и электроники; методы решения основных задач электротехники и	<p><b>Примерные вопросы для экзамена</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия и элементы электрических цепей: узлы, ветви, контуры. Законы Кирхгофа.</li> <li>2. Классификация электрических цепей и их элементов. Источники ЭДС. Двухполюсные пассивные элементы. Резистивный элемент. Индуктивный</li> </ol>	<b>Электротехника и электроника</b>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>электроники;            принципы построения электротехнических устройств и методы их описания</p>	<p>элемент. Емкостный элемент.            3. Метод наложения. Метод эквивалентных преобразований электрических цепей.            4. Энергетический баланс мощностей. Уравнение баланса мощности.            5. Основные характеристики синусоидальных величин (амплитуда, частота, период, фаза). Получение синусоидальных ЭДС. Действующие значения ЭДС, напряжений и токов.            6. Цепь с резистором. Цепь с индуктивностью. Цепь с емкостью. Комплексное сопротивление. Мгновенная, активная, реактивная мощности. Волновые диаграммы. Векторные диаграммы.            7. Коэффициент мощности и способы его повышения. Повышение коэффициента мощности – эффективное средство экономии электроэнергии.            8. Основные понятия и определения в многофазных системах. Симметричная и несимметричная системы. Получение трехфазных ЭДС.            9. Основные схемы соединения трехфазных цепей.            10. Расчет симметричных и несимметричных режимов трехфазных цепей. Причины несимметрии.            11. Мощность трехфазных цепей и ее измерение. Аварийные режимы.            12. Электрические измерения и приборы. Общие вопросы электрических измерений.            13. Погрешности измерений. Обработка и представление результатов измерений.            14. Измерения тока, напряжения, мощности и энергии в электрических цепях.            15. Понятия об измерении неэлектрических величин электрическими методами.            16. Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.            17. Уравнения электрического и магнитного состояния.            18. Потери энергии в трансформаторе.            19. Внешние и рабочие характеристики.            20. Расчет токов короткого замыкания по паспортным данным.            21. Параллельная работа трансформаторов.            22. Измерительные трансформаторы напряжения и тока.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>23. Области применения машин постоянного и переменного токов.</p> <p>24. Машины постоянного тока. Устройство и принцип действия, режимы генератора и двигателя.</p> <p>25. Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения.</p> <p>26. Формулы ЭДС обмотки якоря и электромагнитного момента. Уравнения электрического состояния и схема замещения обмотки якоря. Энергетическая диаграмма.</p> <p>27. Механические и рабочие характеристики. Регулирование частоты вращения. Паспортные данные двигателей постоянного тока.</p> <p>28. Пуск двигателей. Режимы торможения.</p> <p>29. Способы регулирования частоты вращения.</p> <p>30. Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.</p> <p>31. Уравнения электрического состояния обмоток статора и ротора.</p> <p>32. Магнитное поле машины. Электромагнитный момент.</p> <p>33. Механические и рабочие характеристики асинхронных двигателей.</p> <p>34. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Регулирование частоты вращения.</p> <p>35. Устройство трехфазной синхронной машины.</p> <p>36. Принцип действия синхронного генератора и двигателя. Энергетические диаграммы.</p> <p>37. Формула электромагнитного момента и угловые характеристики.</p> <p>38. Вольтамперные характеристики нелинейных элементов. Управляемые нелинейные элементы.</p> <p>39. Анализ нелинейных цепей постоянного тока методом пересечения.</p> <p>40. Нелинейные цепи переменного тока.</p> <p>41. Электромагнитные устройства и их применение. Магнитные цепи постоянных магнитных потоков. Применение закона полного тока для анализа магнитных цепей.</p> <p>42. Магнитные цепи переменных магнитных потоков. Особенности электромагнитных процессов в катушке с магнитопроводом.</p> <p>43. Электромагнитные устройства переменного тока: дроссели, контакторы, магнитные пускатели, реле.</p> <p>44. Элементная база современных электронных устройств.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>45. Общие сведения о полупроводниках. Электронно-дырочный переход.</p> <p>46. Характеристики, параметры, назначения полупроводниковых диодов</p> <p>47. Характеристики, параметры, назначения биполярных, полевых транзисторов и тиристоров.</p> <p>48. Общие сведения и классификация источников электропитания.</p> <p>49. Нулевые схемы выпрямления.</p> <p>50. Однофазные выпрямители.</p> <p>51. Трехфазные выпрямители.</p> <p>52. Управляемые выпрямители.</p> <p>53. Преобразователи частоты.</p> <p>54. Усилители электрических сигналов.</p> <p>55. Транзисторные усилители. Коэффициенты усиления, амплитудно-частотные характеристики.</p> <p>56. Усилители мощности. Усилители постоянного тока.</p> <p>57. Применение операционных усилителей.</p> <p>58. Импульсные и автогенераторные устройства.</p> <p>59. Импульсные электронные генераторы. Мультивибраторы.</p> <p>60. Основы цифровой электроники.</p> <p>61. Логические элементы.</p> <p>62. Триггеры.</p> <p>63. Типовые комбинационные цифровые устройства.</p> <p>64. Микропроцессорные средства.</p> <p>65. Общие сведения о микропроцессорах. Внутренняя архитектура, базовые команды микропроцессоров.</p>	
<i>Уметь</i>	<p>читать принципиальные и эквивалентные схемы электротехнических устройств</p> <p>пользоваться таблицами, учебной, справочной и методической литературой, составлять отчеты по выполненным</p> <p>экспериментальным работам, уметь делать выводы;</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена</p> <p>1. Расчет линейных цепей постоянного тока. Целью работы является закрепление у студентов навыков анализа и расчёта линейной электрической цепи постоянного тока.</p> <p>2. Расчет параметров и основных характеристик трансформаторов. Целью работы является закрепление у студентов навыков расчёта основных параметров трансформаторов.</p> <p>3. Расчет трехфазных электрических цепей. Целью работы является закрепление у студентов навыков расчёта основных</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>пользоваться современной научной аппаратурой для проведения экспериментов в области электротехники и электроники;</p> <p>анализировать и строить характеристики электротехнических устройств;</p> <p>применять методы расчета электрических цепей для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера</p>	<p>параметров трехфазных электрических цепей.</p> <p>4. Расчет параметров трехфазного трансформатора. Целью работы является закрепление у студентов навыков расчёта основных параметров трехфазного трансформатора.</p> <p>5. Расчет характеристик двигателя постоянного тока. Целью работы является закрепление у студентов навыков расчёта основных параметров двигателя постоянного тока.</p> <p>6. Расчет параметров и основных характеристик асинхронных двигателей. Целью работы является закрепление у студентов навыков расчёта основных параметров асинхронных двигателей.</p>	
<i>Владеть</i>	<p>методами решения типовых задач электротехники и электроники;</p> <p>навыками выполнения электротехнических измерений и оценки их результатов;</p> <p>практическими навыками решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера</p>	<p>Перечень тем лабораторных работ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электрические приборы и измерения;</li> <li>2. Исследование свойств цепи постоянного тока;</li> <li>3. Исследование электрической цепи синусоидального тока;</li> <li>4. Исследование трехфазных цепей;</li> <li>5. Исследование однофазного трансформатора;</li> <li>6. Исследование двигателей постоянного тока;</li> <li>7. Исследование асинхронных двигателей с фазным ротором;</li> <li>8. Исследование полупроводниковых выпрямителей.</li> </ol>	
<i>Знать</i>	<p>свойства основных классов современных материалов;</p> <p>виды защитных покрытий;</p> <p>принципы выбора современных материалов для покрытий на основе их защитных, механических,</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение терминов «коррозия металлов», «коррозионная среда».</li> <li>2. Прямые и косвенные потери от коррозии.</li> <li>3. Скорость коррозии.</li> <li>4. Коррозионная стойкость металлов и сплавов.</li> <li>5. Внутренние и внешние факторы коррозии.</li> <li>6. Показатели коррозии.</li> </ol>	<b>Коррозия и защита металлов</b>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	физических и физико-механических свойств.	<p>7. По каким признакам классифицируют процессы коррозии.</p> <p>8. Как классифицируются методы защиты металлов от коррозии.</p> <p>9. Какие существуют методы воздействия на металл для защиты от коррозии.</p> <p>10. Какие существуют методы воздействия на среду и условия эксплуатации для защиты от коррозии.</p> <p>11. Какие существуют комбинированные методы защиты от коррозии.</p> <p>12. В чем заключается механизм процесса химической коррозии.</p> <p>13. Что такое газовая коррозия.</p> <p>14. Каков механизм процесса газовой коррозии</p> <p>15. Внутренние и внешние факторы газовой коррозии.</p> <p>16. Каков механизм и стадии окисления железа и железистых сплавов при газовой коррозии.</p> <p>17. Какой состав, строение и свойства окалина в зависимости от температуры нагрева.</p> <p>18. Какие существуют методы защиты металлов от газовой коррозии.</p> <p>19. Какие существуют методы воздействия на металл для защиты от газовой коррозии.</p> <p>20. Какие существуют методы воздействия на газовую среду для защиты металла от газовой коррозии</p> <p>21. Каковы причины и условия возникновения электрохимической коррозии.</p> <p>22. Что такое электродные потенциалы металлов в электролитах.</p> <p>23. Какие реакции протекают при электрохимической коррозии.</p> <p>24. Кинематика анодного процесса при электрохимической коррозии.</p> <p>25. Кинематика катодного процесса при электрохимической коррозии.</p> <p>26. Какие внутренние факторы электрохимической коррозии металлов.</p> <p>27. Какие внешние факторы электрохимической коррозии металлов.</p> <p>28. Как происходит процесс окисления железа и его сплавов по механизму электрохимической коррозии.</p> <p>29. Что называется атмосферной коррозией.</p> <p>30. Какие существуют виды атмосферной коррозии.</p> <p>31. Каков механизм атмосферной коррозии.</p> <p>32. Факторы, влияющие на скорость атмосферной коррозии.</p> <p>33. Что называется подземной коррозией.</p> <p>34. Какие существуют виды подземной коррозии.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>35. Каков механизм подземной коррозии.</p> <p>36. Какие существуют способы защиты от подземной коррозии.</p> <p>37. Каков механизм коррозии в водных средах.</p> <p>38. Как классифицируется коррозия в водных средах.</p> <p>39. Каков механизм коррозии в электролитах, в растворах кислот, в растворах щелочей, в растворах солей.</p> <p>40. Каков механизм коррозии в органических средах: электропроводящих и неэлектропроводящих.</p> <p>41. Что называется локальной коррозией, и как она классифицируется.</p> <p>42. Каковы особенности и механизм процесса локальной коррозии.</p> <p>43. Как классифицируются все методы защиты металлов от коррозии на стадии проектирования, строительства и эксплуатации цехов и оборудования.</p> <p>44. Какие существуют методы воздействия на металл при защите металлов от коррозии.</p> <p>45. Как классифицируются защитные покрытия неорганической и органической природы при защите металлов от коррозии.</p> <p>46. В чем заключается сущность катодной защиты при электрохимической защите металлов от коррозии.</p> <p>47. В чем заключается сущность анодной защиты при электрохимической защите металлов от коррозии.</p> <p>48. Где находит применение протекторная защита при электрохимической защите металлов от коррозии</p> <p>49. Какие существуют методы воздействия на коррозионную среду при защите металлов от коррозии.</p> <p>50. Какие вещества называются ингибиторами коррозии и как они классифицируются.</p> <p>51. Какие существуют методы нанесения металлических защитных покрытий при защите металлов от коррозии.</p> <p>52. Как подготовить поверхность металла для получения качественного защитного покрытия.</p> <p>53. Как осуществляется процесс получения защитного металлического покрытия электролитическим методом.</p> <p>54. Какие существуют неорганические покрытия при защите металлов от коррозии, способы защиты.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		55. Какие существуют органические покрытия при защите металлов от коррозии, способы защиты. 56. Что понимают под консервацией металлоизделий при защите от коррозии. Какие существуют средства консервации	
<i>Уметь</i>	определять коррозионные свойства сталей.	<b>Практические задания:</b> Предложить меры защиты металлоконструкций и металлических изделий от: <ul style="list-style-type: none"> <li>- атмосферной коррозии;</li> <li>- подземной коррозии;</li> <li>- коррозии в водных средах;</li> <li>- коррозии в электролитах;</li> <li>- коррозии в растворах кислот;</li> <li>- коррозии в растворах щелочей;</li> <li>- коррозии в растворах солей и т.п.</li> </ul>	
<i>Владеть</i>	навыками выбора материала для различных изделий, режимов его обработки, контроля качества продукции с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.	<b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b> Перечислить основные технологические операции при: <ul style="list-style-type: none"> <li>- электролитическом цинковании;</li> <li>- фосфатировании;</li> <li>- оксидировании и т.п.</li> </ul>	
<i>Знать</i>	свойства основных классов современных материалов; основные группы и классы современных материалов; принципы выбора современных материалов на основе их механических, физических и физико-механических свойств.	<b>Перечень теоретических вопросов</b> Теория теплоемкости Дебая. Модель Дебая. Физическая сущность электрической проводимости металла. Зависимость электрического сопротивления чистых металлов от температуры и давления. Сверхпроводимость, ее физическая сущность, практическое значение. Электрическое сопротивление твердых растворов. Электрическое сопротивление гетерогенных сплавов, химических соединений.. Физическая природа диа- и парамагнетизма. Ферромагнетизм.. Кривая намагничивания и петля гистерезиса.. Атомный и ионный объем. Изменение плотности при нагреве, наклепе, плавлении, фазовых превращениях. Термическое расширение.. Материалы с заданными температурными коэффициентами модуля упругости и линейного расширения.	<b>Физические свойства материалов</b>
<i>Уметь</i>	определять физические,	<i>Практические задания</i>	



<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	механические свойства материалов при различных видах испытаний.	Вывести формулу теплоемкости. Изобразить схему калориметра. Объяснить устройство двойного моста. Измерить сопротивление отпущенных образцов. Измерить ТЭДС в нормальных термопарах. Исследовать электросопротивление свойства металлов и сплавов в зависимости от состояния. Пользоваться термопарами при измерении температуры. Классифицировать элементы и сплавы по магнитным свойствам. Дилатометрический анализ, методы магнитного анализа	
<i>Владеть</i>	навыками выбора материала для различных изделий, режимов его обработки, контроля качества продукции с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.	Измерить сопротивление отпущенных образцов. Измерить ТЭДС в нормальных термопарах. Рассказать о методах измерения физических свойств. Определить характеристики для классификации магнитных материалов. Измерить электрическое сопротивление, плотность при нагреве и фазовых превращениях, определить термоэлектрические свойства.	
<b><i>ОПК-2 - готовностью критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности</i></b>			
<i>Знать</i>	основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья	<p><i>Перечень вопросов к экзамену</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физико-химические основы получения черных и цветных металлов и сплавов.</li> <li>2. Metallургия железа. Производство чугуна. Противоточное движение материалов и газов, нагрев шихты и физико-химические превращения в ней, восстановление железа и других элементов, состав и нагрев дутья, горение топлива.</li> <li>3. Производство цветных металлов и сплавов. Классификация и сущность технологических процессов. Особенности производства легких, тяжелых, тугоплавких цветных металлов.</li> <li>4. Литейные свойства сплавов. Использование диаграммы состояния для оценки литейных свойств.</li> <li>5. Основы теории и технологические процессы обработки металлов давлением. Основные способы обработки металлов давлением (ОМД) и их</li> </ol>	<b><i>Основы металлургического производства</i></b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>характеристика. Сопоставление ОМД с другими способами получения металлических изделий.</p> <p>6. Волочение металла. Сущность и теоретические основы процесса волочения. Устройство и типы волочильных станов. Волочильный инструмент. Технологические операции при волочении.</p> <p>7. Прессование металла Сущность, особенности и теоретические основы процесса прессования. Оборудование и инструмент для прессования. Технология прессования.</p>	
Уметь	<p>оценивать физико-механические свойства материалов и продуктов металлургического производства;</p> <p>работать с информацией о процессах и агрегатах производства;</p> <p>критически осмысливать состояние и пути развития металлургического производства</p>	<p>- определить окислительную способность агломерата, содержащего 60 % Fe<sub>общ</sub> и 15 % FeO.</p> <p>- определить окислительную способность окалины, содержащей 70 % Fe<sub>общ</sub> и 73 % FeO.</p> <p>- сколько извести, содержащей 85 % CaO, потребуется для ошлакования 0,7 % Si в 300 т жидкого металла, если основность шлака-3,5 ?</p> <p>- на сколько повысится основность шлака, если к 35 т шлака, содержащего 43 % CaO и 13 % SiO<sub>2</sub> добавить 7 т извести, содержащей 87 % CaO и 2 % SiO<sub>2</sub> ?</p>	
Владеть	<p>навыками работы с современными средствами информации в области металлургии черных и цветных металлов;</p> <p>способами сравнительной оценки показателей производства</p>	<p>– рассчитать исходный состав шихты для выплавки стали в кислородном конвертере (исходные данные по вариантам);</p>	
Знать	<p>основные исторические этапы становления и развития науки о материалах, свойства основных классов</p>	<p><i>Перечень вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кто впервые применил микроскоп для исследования структуры металлов?</li> <li>2. Как назывался металл, получаемый в горне?</li> <li>3. Что сделал для России Аносов П.П.</li> <li>4. Что сделал для России Чернов Д.К.</li> </ol>	<p><b>История металлургии</b></p>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	современных материалов;	5. Основные этапы развития металлургии в России. 6. Основные этапы развития металлургии за рубежом. 7. История получения и применения металлических материалов. 8. Важнейшие события и открытия в истории металлургии. 9. Основные этапы развития металлургии. 10. Опровергните или подтвердите: «Открытие – новейшее знание, а изобретение – практическая реализация этих знаний». 11. Первые материалы, применяемые в древнем мире. 12. Какие сплавы сплавов меди применяли в древнем мире. 13. Перечислите основные способы получения стали. 14. Выдающиеся металловеды России 19 века. 15. Основные этапы развития металлургии	
<i>Уметь</i>	применять полученные знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;	<p style="text-align: center;"><i>Практические задания к зачету</i></p> 1. Найти лишнее: а) алюминиевый век; б) железный век; в) каменный век; г) бронзовый век.  2. Основные металлы каменного века: а) серебро, самородная медь; б) самородные золото и медь; в) самородные золото и железо; г) бронза, медь.  3. Температура плавления железа: а) 1380 °С; б) 1539 °С; в) 1651 °С.  4. ... - область науки и техники, охватывающая процессы обработки добытых из недр руд, получение металлов и сплавов, придание им определенных свойств.	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>5. Metallургический агрегат, представляющий собой яму, вырытую на пригорке, в которую загружали слоями железную руду и древесный уголь:</p> <p>а) тигель;  б) гончарный очаг;  в) сыродутный горн;  г) домница.</p> <p>6. С помощью каких агрегатов может быть получено кричное железо:</p> <p>а) сыродутный горн;  б) кричный горн;  в) гончарный очаг;  г) домница.</p> <p>7. Выбрать события, не относящиеся к каменному веку:</p> <p>а) совершенствование каменных орудий труда;  б) создание письменности;  в) неолитическая революция;  г) искусственное добывание огня.</p> <p>8. Главный материал для изготовления орудий труда в каменном веке:</p> <p>а) кремь;  б) вулканическое стекло;  в) песчаник;  г) корунд.</p> <p>9. Какое орудие труда каменного века называли «деревом земледельца»:</p> <p>а) мотыга;  б) палка-копалка;  в) плуг;  г) однозубая соха.</p> <p>10. Выбрать орудие труда для размолла зерна, которое работало по непрерывному способу:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		а) ступка с пестиком; б) ручная мельница; в) терка.	
<i>Владеть</i>	способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.	<p><b>Перечень заданий к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Российские ученые в области материаловедения.</li> <li>2. Направления исследований материаловедения.</li> <li>3. Приемы обогащения болотных руд.</li> <li>4. Уникальность русской металлургии.</li> <li>5. Штюкофены и осмундские печи.</li> <li>6. «Каталонский» горн</li> <li>7. Докажите МГТУ – кузница металлургических кадров</li> <li>8. Докажите: Не все вещества могут служить материалом для человека для получения необходимых ему вещей.</li> <li>9. Классификация металлургических предприятий.</li> </ol>	
<i>Знать</i>	основные этапы развития техники и технологий; особенности возникновения и развития техники и технологий в различные периоды исторического развития общества; основные тенденции развития техники; взаимосвязь между развитием общества и уровнем развития техники; направления развития техники и технологий на современном этапе	<p><b>Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль науки и техники в развитии общества. История науки и техники как предмет исследования.</li> <li>2. Протонаучные знания первых цивилизаций.</li> <li>3. Общие признаки античной науки.</li> <li>4. Научные знания на Древнем Востоке. Научные знания Китая. Научные знания Индии.</li> <li>5. Философия естествознания в Древней Греции.</li> <li>6. Механика в Древней Греции, открытия и творцы.</li> <li>7. Основные представления древних греков о строении Земли и Вселенной.</li> <li>8. Эпоха Возрождения, общая характеристика и естественно-научные достижения.</li> <li>9. . . Развитие техники в XVI—XVII вв.</li> <li>10. . Механика в XVII в.</li> <li>11. Зарождение элементов машинной техники</li> <li>12. История утверждения второго начала термодинамики</li> <li>13. Крупнейшие технические достижения и внедрение машинной техники в</li> </ol>	<b>История техники</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		промышленность. 14. Научная революция начала 20-го века. 15. Крупнейшие изобретения XX в. и динамика развития отдельных типов технических объектов. 16. Современные концепции происхождения жизни и эволюции биосферы Земли.	
Уметь	пользоваться современной научной литературой для обогащения знаниями в области истории техники; выделять особенности развития техники на различных этапах исторического развития; пользоваться терминологией в области общетехнических дисциплин; анализировать уровень развития техники на различных этапах исторического развития общества; аргументировано доказывать достижение определенного уровня развития техники в определенный исторический период развития общества	<p style="text-align: center;"><i>Контрольные задания</i></p> 1. Вставьте пропущенные слова. Процесс перехода мануфактурного производства на рельсы машинной техники называют промышленной революцией и выделяют три ее этапа. Первый – это появление ..... в ..... промышленности. Второй этап начался с изобретения ....., то есть ..... машины, и внедрения его в производство. Третий этап промышленной революции связан с созданием ..... машин в .... 2. Отметьте утверждение, которое является, по Вашему мнению, верным. 1. Изобретенный Джоном Кеем так называемый самолетный челнок: <input type="checkbox"/> стал основой для механизации процесса <input type="checkbox"/> продвинул вперед технику ручного ткачества. 2. Пароатмосферная машина использовалась: <input type="checkbox"/> лишь как игрушка <input type="checkbox"/> для привода в действие мощных механизмов 3. Универсальный паровой двигатель изобретен: <input type="checkbox"/> Дени Паиеном; <input type="checkbox"/> Т. Свери; <input type="checkbox"/> Ньюкоменом; <input type="checkbox"/> И.Ползуновым; <input type="checkbox"/> Дж.Стефенсоном; <input type="checkbox"/> Дж. Уаттом; <input type="checkbox"/> Братьями Черепановыми. 3. Заполните таблицу. Основные технические достижения в период: 1. Конец XVIII - 70-е годы XIX в. 2. Конец XIX - начало XX в. 3. Середина XX- конец XX в. 4. Конец XX - начало XXI в.	
Владеть	основными методами анализа	<i>Контрольные задания</i>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства						Структурный элемент образовательной программы												
	<p>научной литературы в области истории металлургии; профессиональным языком в области истории техники; практическими навыками самостоятельной разработки и использования научно-технической литературы в области техники среды.</p>	<p>Заполните таблицу</p> <table border="1" data-bbox="705 263 1630 528"> <thead> <tr> <th data-bbox="705 263 819 491">Время</th> <th data-bbox="819 263 972 491">Этапы развития</th> <th data-bbox="972 263 1097 491">Типы орудий труда и сырьё</th> <th data-bbox="1097 263 1290 491">Технологии обработки</th> <th data-bbox="1290 263 1435 491">Простые орудия труда</th> <th data-bbox="1435 263 1630 491">Сложные орудия труда, приводимые в действие человеком</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="705 491 819 528"></td> <td data-bbox="819 491 972 528"></td> <td data-bbox="972 491 1097 528"></td> <td data-bbox="1097 491 1290 528"></td> <td data-bbox="1290 491 1435 528"></td> <td data-bbox="1435 491 1630 528"></td> </tr> </tbody> </table>						Время	Этапы развития	Типы орудий труда и сырьё	Технологии обработки	Простые орудия труда	Сложные орудия труда, приводимые в действие человеком							
Время	Этапы развития	Типы орудий труда и сырьё	Технологии обработки	Простые орудия труда	Сложные орудия труда, приводимые в действие человеком															
Знать	<p>определения понятий, называет их структурные характеристики</p>	<p>Вопросы, подлежащие изучению:  По АО «Белорецкий металлургический комбинат»  Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки.  Производство катанки  Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка).  Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей  Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки.  Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей  Технологические схемы и оборудование для производства канатной и пружинной проволоки.  Производство канатов  Виды канатов, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели цехов канатного производства. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов.  Производство металлокорда  Основные виды металлокорда, показатели качества и эффективность использования. Основные технологические схемы производства, основное оборудование и режимы обработки.  По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</p>						<p><b>Учебная - ознакомительная практика</b></p>												

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Общая характеристика Белорецкого завода рессор и пружин, его место в металлургической и машиностроительной отраслях, основная продукция. Основные производственные цехи.</p> <p>Производство пружин холодной и горячей навивок</p> <p>Виды пружин, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели производства пружин. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов.</p>	
<i>Уметь</i>	применять знания в профессиональной деятельности	<p>Краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития;</p> <p>описание и анализ технологического процесса данного предприятия. Последовательность выполнения технологических операций и режимы. План цеха, схема технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков.</p> <p>изучение технической характеристики оборудования.</p> <p>изучение требований, предъявляемых к готовой продукции.</p> <p>изучение организации управления цехом или отделением предприятия и мероприятия по обеспечению роста производительности.</p>	
<i>Владеть</i>	навыками и методиками обобщения результатов решения	<p>подготовка рекомендаций по устранению или минимизации выявленных проблем (рекомендации должны быть обоснованными, т.е. сопровождаться ссылками на соответствующие НПА или авторитетное мнение специалистов в сфере деятельности, исследователей, конкурентов, потребителей и т.п.);</p> <p>подготовка выводов о деятельности предприятий или организаций, востребованности их продуктов на соответствующих рынках, а также практических рекомендаций по совершенствованию организационных и экономических аспектов их деятельности;</p> <p>оценка эффективности проектов и программ, внедряемых на предприятиях;</p> <p>оценка качества управленческих решений;</p> <p>публичная защита своих выводов и отчета по практике;</p> <p>систематизация и обобщение материала для написания выпускной квалификационной работы.</p>	
<i>Знать</i>	определения понятий, называет их структурные характеристики	<p>Вопросы, подлежащие изучению:</p> <p>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</p> <p>Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их</p>	<b>Учебная - практика по получению первичных профессиональных</b>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки.</p> <p>Производство катанки</p> <p>Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка).</p> <p>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</p> <p>Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки.</p> <p>Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей</p> <p>Технологические схемы и оборудование для производства канатной и пружинной проволоки.</p> <p>Производство канатов</p> <p>Виды канатов, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели цехов канатного производства. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов.</p> <p>Производство металлокорда</p> <p>Основные виды металлокорда, показатели качества и эффективность использования. Основные технологические схемы производства, основное оборудование и режимы обработки.</p> <p>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</p> <p>Общая характеристика Белорецкого завода рессор и пружин, его место в металлургической и машиностроительной отраслях, основная продукция.</p> <p>Основные производственные цехи.</p> <p>Производство пружин холодной и горячей навивок</p> <p>Виды пружин, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели производства пружин. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов.</p>	<p><b>умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности</b></p>
Уметь	применять знания профессиональной деятельности	<p>Краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития;</p> <p>описание и анализ технологического процесса данного предприятия.</p> <p>Последовательность выполнения технологических операций и режимы. План цеха, схема технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков.</p> <p>изучение технической характеристики оборудования.</p> <p>изучение требований, предъявляемых к готовой продукции.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
<i>Владеть</i>	навыками и методиками обобщения результатов решения	<p>изучение организации управления цехом или отделением предприятия и мероприятия по обеспечению роста производительности.</p> <p>подготовка рекомендаций по устранению или минимизации выявленных проблем (рекомендации должны быть обоснованными, т.е. сопровождаться ссылками на соответствующие НПА или авторитетное мнение специалистов в сфере деятельности, исследователей, конкурентов, потребителей и т.п.);</p> <p>подготовка выводов о деятельности предприятий или организаций, востребованности их продуктов на соответствующих рынках, а также практических рекомендаций по совершенствованию организационных и экономических аспектов их деятельности;</p> <p>оценка эффективности проектов и программ, внедряемых на предприятиях;</p> <p>оценка качества управленческих решений;</p> <p>публичная защита своих выводов и отчета по практике;</p> <p>систематизация и обобщение материала для написания выпускной квалификационной работы.</p>	
<b><i>ОПК-3 - способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии</i></b>			
<i>Знать</i>	основные закономерности производства и обработки черных и цветных металлов	<p><i>Перечень вопросов к экзамену</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сырьевые материалы. Руды и их качество: классификация, химический состав, физические и физико-химические свойства. Флюсы и добавки.</li> <li>2. Назначение и подготовка руд к плавке. Дробление и измельчение, получение порошков. Сортировка и грохочение, усреднение и обогащение. Окускование: агломерация и производство окатышей как способ окускования порошковых материалов.</li> <li>3. Производство стали в конверторах. Особенности бессемеровского и томасовского процессов.</li> <li>4. Мартеновский процесс. Основные принципы процесса и конструкции мартеновских печей. Технология плавки.</li> <li>5. Кислородно-конверторный процесс. Исходные материалы, продувка кислородом сверху, изменение состава металла, шлака и газа по ходу процесса. Устройство конвертора.</li> <li>6. Принципы и виды термической обработки различных типов сплавов.</li> </ol>	<b><i>Основы металлургического производства</i></b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		Отжиг, его виды и назначение. Нормализация стали. Закалка. Выбор температуры закалки. Закалочные среды. Отпуск стали. Виды и назначение.	
Уметь	критически осмысливать состояние и пути развития металлургического производства	<p align="center"><i>Перечень лабораторных занятий</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производство чугуна в доменной печи.</li> <li>2. Производство стали в кислородных конвертерах.</li> <li>3. Производство стали в дуговых электропечах.</li> <li>4. Влияние различных факторов на величину усадочной раковины.</li> </ol>	
Владеть	информацией о сырьевых и технических базах металлургического производства; навыками поиска научной и технической информации по направлению «Металлургия	<p align="center"><i>Контрольная Работа №1</i> (Тема: Доменное производство)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое чугун?</li> <li>2. Доменный процесс является Окислительным или восстановительным?</li> <li>3. Для чего служит горн доменной печи?</li> <li>4. Что такое десульфурация?</li> <li>5. Какие материалы составляют доменную шихту?</li> <li>6. Перечислить основные элементы доменной печи?</li> <li>7. Записать реакцию горения топлива.</li> <li>8. В чем заключается режим противотока?.</li> <li>9. Какие существуют способы подготовки шихтовых материалов к плавке?</li> <li>10. Какое дутье подают в доменную печь и почему?</li> <li>11. Какие процессы происходят в шахте?</li> <li>12. Перечислить продукты доменного производства?</li> <li>13. Какие элементы являются восстановителями?</li> <li>14. Что загружают в доменную печь для образования шлака?</li> <li>15. Как распределяют шихтовые материалы на колошнике?</li> <li>16. Какие чугуны получают в доменной печи?</li> <li>17. Почему распар является самой широкой частью печи?</li> <li>18. Перечислить 5 основных операций работы доменной печи?</li> <li>19. Какую роль играет железная руда при получении чугуна?</li> <li>20. Перечислить продукты доменной плавки?</li> </ol> <p align="center"><i>Контрольная Работа №2</i></p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p style="text-align: center;">(Тема: Сталеплавильное производство)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое сталь?</li> <li>2. Какие сталеплавильные агрегаты применяют для выплавки качественной стали?</li> <li>3. Перечислить основные технологические периоды выплавки стали в кислородном конвертере?</li> <li>4. Что такое десульфурация?</li> <li>5. Какие материалы составляют шихту при выплавке стали?</li> <li>6. Перечислить основные элементы электродуговой печи?</li> <li>7. Основные физико-химические процессы получения стали.</li> <li>8. Продукция сталеплавильного производства?</li> <li>9. Как классифицируют стали по степени раскисленности?</li> <li>10. Какие существуют способы разлива стали?</li> <li>11. Перечислить технологические периоды выплавки стали в дуговой электропечи?</li> <li>12. Перечислить продукты сталеплавильного производства?</li> <li>13. Какие элементы являются вредными примесями в стали?</li> <li>14. Что загружают в мартеновскую печь для образования шлака?</li> <li>15. За счет чего происходит плавление в кислородном конвертере?</li> <li>16. Какие существуют способы получения стали высокого качества?</li> <li>17. Почему сталь называют «спокойной»?</li> <li>18. Какие существуют варианты плавки стали в дуговой электропечи??</li> <li>19. Какую роль играют ферросплавы?</li> <li>20. Что такое ЭШП, ВДП, ВИП?</li> </ol> <p style="text-align: center;"><i>Контрольная Работа №3</i> (Тема: Обработка металлов давлением)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется прокатным станом?</li> <li>2. В каких калибрах получают готовый продукт?</li> <li>3. Указать интервал нагрева под ОМД?</li> <li>4. Что такое прессование металла?</li> <li>5. Что является инструментом при ковке?</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>6. Что такое деформация? Какие бывают деформации?  7. Перечислить основное оборудование прокатного стана?  8. Перечислить методы прессования?  9. Продукция прокатного производства?  10. Что является инструментом при волочении?  11. Как классифицируют прокатные станы по назначению?  12. Какие существуют способы ОМД?  13. Что является полупродуктом прокатного производства?  14. Что является исходным материалом дляковки?  15. Что называется геометрическим очагом деформации?  16. Как классифицируют прокатные станы по типу и количеству валков в клети?  17. Что получают волочением?  18. Для чего нагревают металл перед ОМД?  19. Какие методы прессования существуют? Что такое пресс-остаток?  20. Что является инструментом при штамповке?  21. Перечислить методы холодной объемной штамповки?  22. Какие материалы применяют для изготовления волок?  23. Какие используют смазки при прессовании?  24. Что такое волочильный стан?  25. Что является продукцией свободнойковки?</p>	
Знать	определения понятий, называет их структурные характеристики;	<p style="text-align: center;"><b>Вопросы на зачет дисциплине «Введение в направление»</b></p> <p>1. История и перспективы развития тигельного процесса производства стали;  2. История и перспективы развития бессемеровского способа производства стали;  3. История и перспективы развития томасовского способа производства стали;  4. История и перспективы развития мартеновского способа производства стали;  5. История и перспективы развития доменного производства;  6. Что сделал для России Аносов П.П.  7. Что сделал для России Чернов Д.К.  8. Что Вы знаете о Российских ученых 20 века.</p>	<b>Введение в направление</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		9. Основные этапы развития металлургии в России. 10. Основные виды термической обработки и цель ее применения 11. История возникновения термической обработки и ее развитие. 12. Современное металлургическое производство.	
<i>Уметь</i>	изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт, технического регулирования и управления	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины: 1. Рефераты. Тигельный процесс производства стали. Бессемеровский способ производства стали. Томасовский способ производства стали. Мартеновский способ производства стали. Возникновение доменного производства. 2. Рефераты. Современное металлургическое производство. 3. Рефераты. Зависимость уровня промышленного развития передовых стран на современном этапе от показателя выпускаемой продукции. Основные направления неразрушающего контроля качества в метизной промышленности.	
<i>Владеть</i>	практическими навыками использования элементов регулирования и управления на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике;	Реализация программы учебной дисциплины предполагает выполнение обучающимися индивидуальных или групповых рефератов. Темы могут соответствовать одной или нескольким изучаемым учебным дисциплинам (базовым или профильным). Результатом изучения дисциплины будет готовый реферат и его защита. В начале семестра обучающийся самостоятельно (либо с помощью преподавателя) выбирает объект для разработки реферата. Рефераты могут быть разных видов: 1. - исследовательские (деятельность учащихся направлена на анализ творческой, исследовательской проблемы); 2. - информационные (работа с информацией о каком-либо объекте, явлении, ее анализ и обобщение для широкой аудитории); 3. - прикладные (когда с самого начала работы обозначен результат деятельности производства. Это могут быть: документ, созданный на основе полученных результатов исследования, программа действий, словарь, рекомендации, направленные на ликвидацию выявленных несоответствий в природе, в какой-либо организации, учебное пособие, мультимедийный сборник и т.д.); 4. - творческие рефераты; 5. - социальные (в ходе создания которых проводятся мероприятия социальной направленности).	
<i>Знать</i>	определения понятий, называет их структурные характеристики;	<b><i>Вопросы на зачет дисциплине «Введение в специальность»</i></b> 1. История и перспективы развития тигельного процесса производства стали; 2. История и перспективы развития бессемеровского способа производства стали;	<b><i>Введение в специальность</i></b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. История и перспективы развития томасовского способа производства стали;</li> <li>4. История и перспективы развития мартеновского способа производства стали;</li> <li>5. История и перспективы развития доменного производства;</li> <li>6. Что сделал для России Аносов П.П.</li> <li>7. Что сделал для России Чернов Д.К.</li> <li>8. Что Вы знаете о Российских ученых 20 века.</li> <li>9. Основные этапы развития металлургии в России.</li> <li>10. Основные виды термической обработки и цель ее применения</li> <li>11. История возникновения термической обработки и ее развитие.</li> <li>12. Современное металлургическое производство.</li> </ol>	
<i>Уметь</i>	изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт, технического регулирования и управления	<p>Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рефераты. Тигельный процесс производства стали. Бессемеровский способ производства стали. Томасовский способ производства стали. Мартеновский способ производства стали. Возникновение доменного производства.</li> <li>2. Рефераты. Современное металлургическое производство.</li> <li>3. Рефераты. Зависимость уровня промышленного развития передовых стран на современном этапе от показателя выпускаемой продукции. Основные направления неразрушающего контроля качества в метизной промышленности.</li> </ol>	
<i>Владеть</i>	практическими навыками использования элементов регулирования и управления на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике;	<p>Реализация программы учебной дисциплины предполагает выполнение обучающимися индивидуальных или групповых рефератов. Темы могут соответствовать одной или нескольким изучаемым учебным дисциплинам (базовым или профильным). Результатом изучения дисциплины будет готовый реферат и его защита. В начале семестра обучающийся самостоятельно (либо с помощью преподавателя) выбирает объект для разработки реферата.</p> <p>Рефераты могут быть разных видов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследовательские (деятельность учащихся направлена на анализ</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>творческой, исследовательской проблемы);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- информационные (работа с информацией о каком-либо объекте, явлении, ее анализ и обобщение для широкой аудитории);</li> <li>- прикладные (когда с самого начала работы обозначен результат деятельности производства. Это могут быть: документ, созданный на основе полученных результатов исследования, программа действий, словарь, рекомендации, направленные на ликвидацию выявленных несоответствий в природе, в какой-либо организации, учебное пособие, мультимедийный сборник и т.д.);</li> <li>- творческие рефераты;</li> <li>- социальные (в ходе создания которых проводятся мероприятия социальной направленности).</li> </ul>	
Знать	определения понятий, называет их структурные характеристики	<p>Вопросы, подлежащие изучению:</p> <p>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</p> <p>Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки.</p> <p>Производство катанки</p> <p>Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка).</p> <p>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</p> <p>Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки.</p> <p>Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей</p> <p>Технологические схемы и оборудование для производства канатной и пружинной проволоки.</p> <p>Производство канатов</p> <p>Виды канатов, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели цехов канатного производства. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов.</p> <p>Производство металлокорда</p>	<p><b>Учебная - ознакомительная практика</b></p>



<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>Основные виды металлокорда, показатели качества и эффективность использования. Основные технологические схемы производства, основное оборудование и режимы обработки.</p> <p>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</p> <p>Общая характеристика Белорецкого завода рессор и пружин, его место в металлургической и машиностроительной отраслях, основная продукция.</p> <p>Основные производственные цехи.</p> <p>Производство пружин холодной и горячей навивок</p> <p>Виды пружин, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели производства пружин. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов.</p>	
<i>Уметь</i>	<p>изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт, технического регулирования и управления</p>	<p>Краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны перспектива его развития;</p> <p>описание и анализ технологического процесса данного предприятия</p> <p>Последовательность выполнения технологических операций и режимы. План цеха схема технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков.</p> <p>изучение технической характеристики оборудования.</p> <p>изучение требований, предъявляемых к готовой продукции.</p> <p>изучение организации управления цехом или отделением предприятия мероприятия по обеспечению роста производительности.</p>	
<i>Владеть</i>	<p>практическими навыками использования элементов регулирования и управления на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике</p>	<p>подготовка рекомендаций по устранению или минимизации выявленных проблем (рекомендации должны быть обоснованными, т.е. сопровождаться ссылками на соответствующие НПА или авторитетное мнение специалистов в сфере деятельности, исследователей, конкурентов, потребителей и т.п.);</p> <p>подготовка выводов о деятельности предприятий или организаций, востребованности их продуктов на соответствующих рынках, а также практических рекомендаций по совершенствованию организационных и экономических аспектов их деятельности;</p> <p>оценка эффективности проектов и программ, внедряемых на предприятиях;</p> <p>оценка качества управленческих решений;</p> <p>публичная защита своих выводов и отчета по практике;</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		систематизация и обобщение материала для написания выпускной квалификационной работы.	
<i>Знать</i>	определения понятий, называет их структурные характеристики	<p>Вопросы, подлежащие изучению:</p> <p>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</p> <p>Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки.</p> <p>Производство катанки</p> <p>Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка).</p> <p>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</p> <p>Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки.</p> <p>Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей</p> <p>Технологические схемы и оборудование для производства канатной и пружинной проволоки.</p> <p>Производство канатов</p> <p>Виды канатов, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели цехов канатного производства. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов.</p> <p>Производство металлокорда</p> <p>Основные виды металлокорда, показатели качества и эффективность использования. Основные технологические схемы производства, основное оборудование и режимы обработки.</p> <p>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</p> <p>Общая характеристика Белорецкого завода рессор и пружин, его место в металлургической и машиностроительной отраслях, основная продукция. Основные производственные цехи.</p> <p>Производство пружин холодной и горячей навивок</p> <p>Виды пружин, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели производства пружин. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов.</p>	<b><i>Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности</i></b>
<i>Уметь</i>	изучать научно-техническую	Краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития;	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	информацию, отечественный и зарубежный опыт, технического регулирования и управления	описание и анализ технологического процесса данного предприятия. Последовательность выполнения технологических операций и режимы. План цеха, схема технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков. изучение технической характеристики оборудования. изучение требований, предъявляемых к готовой продукции. изучение организации управления цехом или отделением предприятия и мероприятия по обеспечению роста производительности.	
<i>Владеть</i>	практическими навыками использования элементов регулирования и управления на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике	подготовка рекомендаций по устранению или минимизации выявленных проблем (рекомендации должны быть обоснованными, т.е. сопровождаться ссылками на соответствующие НПА или авторитетное мнение специалистов в сфере деятельности, исследователей, конкурентов, потребителей и т.п.); подготовка выводов о деятельности предприятий или организаций, востребованности их продуктов на соответствующих рынках, а также практических рекомендаций по совершенствованию организационных и экономических аспектов их деятельности; оценка эффективности проектов и программ, внедряемых на предприятиях; оценка качества управленческих решений; публичная защита своих выводов и отчета по практике; систематизация и обобщение материала для написания выпускной квалификационной работы.	
<b><i>ОПК-4 - готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач</i></b>			
<i>Знать</i>	основные определения и понятия, изучаемые в рамках курса математики; называть их структурные характеристики	Перечень теоретических вопросов к экзамену 1. Матрицы и их разновидности. 2. Линейные операции над матрицами. Преобразование матриц: транспортирование, элементарные преобразования. 3. Определитель, его свойства. 4. Формула Крамера. Вычисление определителей 2 <sup>го</sup> и 3 <sup>го</sup> порядка. Ранг матрицы. Обратная матрица. Определитель n-го порядка. 5. Система линейных алгебраических уравнений. Матричный способ их решения. Теорема Кронекера-Капелли. Совместные, несовместные,	<b><i>Математика</i></b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>определенные, неопределенные системы линейных алгебраических уравнений.</p> <p>6. Вектор. Понятие о векторных диаграммах в науке и технике. Линейные операции над векторами, свойства. Длина вектора.</p> <p>7. Декартова система координат.</p> <p>8. Нелинейные операции над векторами: скалярное, векторное, смешанное произведения, их свойства. Механический смысл скалярного произведения. Геометрический смысл определителей второго и третьего порядка.</p> <p>9. Уравнение линии на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Уравнение плоскости в пространстве.</p> <p>10. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола; их уравнения и геометрические свойства. Квадратичные формы и их матрицы. Преобразование квадратичных форм к каноническому виду.</p> <p>11. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности.</p> <p>12. Функция. Предел функции. Теорема о связи функции, её предела и бесконечно малой. Бесконечно малые и большие функции. Параметрическое задание функции.</p> <p>13. Предел суммы, произведения, частного. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Классификация точек разрыва. Основные теоремы о непрерывных на отрезке функциях. Основные элементарные функции, их свойства и графики.</p>	
Уметь	<p>выбирать наиболее подходящий метод решения математических задач;</p> <p>обсуждать способы эффективного решения математических задач;</p> <p>распознавать эффективное решение от неэффективного;</p> <p>приобретать самостоятельно знания в области математики;</p> <p>корректно выражать и аргументировано</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена</p> <p>Найти обратную матрицу <math>A^{-1}</math> для <math>A = \begin{pmatrix} 1 &amp; -1 &amp; 2 \\ -1 &amp; 1 &amp; 1 \\ 1 &amp; 1 &amp; 0 \end{pmatrix}</math>.</p> <p>Вычислить <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \cos x}{x^2}</math></p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
<i>Владеть</i>	<p>обосновывать положения математики</p> <p>использовать математические знания на междисциплинарном уровне; практическими навыками решения математических задач с использованием подходящего метода, навыками ориентирования в условиях обновления целей, содержания, технологий в учебной деятельности для последующего проведения всей последовательности действий в отношении самоорганизации и самообразования</p>	<p>При каких значениях <math>a</math> и <math>b</math> система уравнений имеет единственное решение, бесконечное множество решений:</p> $\begin{cases} 3x - ay = 1 \\ 6x + 4y = b \end{cases}$	
<i>Знать</i>	<p>основные понятия механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, атомной и ядерной физики; методы решения основных физических задач; сущность законов физики, их взаимосвязь, значение для развития современной техники</p>	<p>Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену</p> <p>Механика</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кинематика материальной точки и поступательного движения абсолютно твердого тела.</li> <li>2. Динамика материальной точки и поступательного движения абсолютно твердого тела.</li> <li>3. Работа и мощность. Механическая энергия. Законы сохранения энергии и импульса в механике.</li> <li>4. Кинематика и динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.</li> <li>5. Сила тяготения. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.</li> <li>6. Силы упругости и трения.</li> <li>7. Механика колебаний. Гармонические колебания. Энергия колебаний.</li> </ol>	<b>Физика</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>8. Сложение одинаково направленных колебаний. Биения.</p> <p>9. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.</p> <p>10. Затухающие колебания. Аперидические колебания.</p> <p>11. Вынужденные колебания.</p> <p>12. Волны в упругой среде. Уравнение волны. Волны в сплошной среде. Эффект Доплера.</p> <p>13. Интерференция и дифракция волн. Отражение волн. Стоячие волны.</p> <p>Молекулярная физика и термодинамика</p> <p>1. Основы молекулярно-кинетической теории. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Молярная масса. Количество вещества.</p> <p>2. Уравнение кинетической теории газов. Температура – мера средней кинетической энергии молекул.</p> <p>3. Закон распределения молекул по скоростям и энергиям. Опыт Штерна.</p> <p>4. Барометрическая формула. Закон Больцмана.</p> <p>5. Явления переноса в неравновесных средах (теплопроводность, вязкость, диффузия).</p> <p>6. Внутренняя энергия. Работа. Количество теплоты. Первое начало термодинамики.</p> <p>7. Адиабатный и политропный процессы. Степени свободы.</p> <p>8. Второе начало термодинамики. Круговые процессы. Цикл Карно. КПД.</p> <p>9. Энтропия. Термодинамическая диаграмма T-S. Статистический смысл энтропии.</p> <p>10. Специальная теория относительности Эйнштейна.</p> <p>11. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа.</p> <p>12. Жидкости. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Уравнение Лапласа.</p> <p>Электромагнетизм</p> <p>1. Электростатика. Напряженность поля. Атомистичность заряда. Закон сохранения заряда. Теорема Гаусса. Расчет напряженности для некоторых полей.</p> <p>2. Электростатика. Потенциал. Работа сил поля при перемещении зарядов. Потенциал. Расчет потенциала для некоторых полей.</p> <p>3. Электростатическое поле в диэлектрической среде. Электрическое поле</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>электрического диполя в вакууме. Теорема Гаусса для электростатического поля в среде.</p> <p>4. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия поля.</p> <p>5. Постоянный ток. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Опыты по определению свободных носителей заряда. Основы классической теории Друде-Лоренца. Закон Джоуля-Ленца. Термоэлектронная эмиссия.</p> <p>6. Законы постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Электропроводность газов. Виды самостоятельных разрядов.</p> <p>7. Электромагнетизм. Магнитное поле. Магнитная индукция. Сила Лоренца. Закон Ампера. Эффект Холла.</p> <p>8. Магнитное поле постоянного тока в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. Циркуляция индукции магнитного поля. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля в вакууме. Работа перемещения проводника с током в постоянном магнитном поле.</p> <p>9. Электромагнитная индукция. Правило Ленца Самоиндукция. Энергия магнитного поля в неферромагнитной изотропной среде. Магнитные свойства веществ. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.</p> <p>10. Электромагнитные колебания и волны Метод векторных диаграмм Гармонические колебания в колебательном контуре. Затухающие электрические колебания. Вынужденные электрические колебания. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн.</p> <p>Оптика</p> <p>1. Оптика. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектрических сред. Фотометрические величины. Интерференция света. Интерференция света в тонких пленках.</p> <p>2. Дифракция света. Принцип Френеля-Гюйгенса. Дифракция Френеля на небольшом круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера на щели и круглом отверстии. Дифракционная решетка.</p> <p>3. Дисперсия. Излучение Вавилова-Черенкова. Поляризация света. Двойное лучепреломление.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		4. Тепловое излучение. Законы теплового излучения черного тела. Оптическая пирометрия.	
Уметь	<p>пользоваться таблицами, учебной, справочной и методической литературой, составлять отчеты по выполненным экспериментальным работам, уметь делать выводы.</p> <p>пользоваться современной научной аппаратурой для проведения физических экспериментов; оценивать случайные ошибки эксперимента, определять доверительный интервал; строить графики экспериментальных зависимостей, анализировать графики зависимостей, полученных в эксперименте; применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера</p>	<p>Список тем лабораторных работ</p> <p>Механика</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение скорости полета пули с помощью баллистического маятника</li> <li>2. Определение скорости полета пули на крутильно-баллистическом маятнике</li> <li>3. Определение моментов инерции тел и проверка теоремы Штейнера методом крутильных колебаний</li> <li>4. Изучение основного закона динамики вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси</li> <li>5. Изучение затухающих колебаний физического маятника</li> <li>6. Изучение вынужденных колебаний маятника с движущейся точкой подвеса</li> <li>7. Определение скорости звука в воздухе методом Квинке</li> <li>8. Определение скорости твердого тела, скатывающегося по наклонной плоскости</li> </ol> <p>Молекулярная физика</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение коэффициента поверхностного натяжения методом отрыва кольца.</li> <li>2. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом падающего шарика (метод Стокса)</li> <li>3. Изучение статистических закономерностей</li> <li>4. Определение отношения теплоемкости газа при постоянном давлении к теплоемкости при постоянном объеме по способу Клемана и Дезорма</li> <li>5. Проверка закона возрастания энтропии в процессе теплообмена</li> </ol> <p>Электричество и магнетизм</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование электростатического поля с помощью одинарного и двойного зондов.</li> <li>2. Определение удельного заряда электрона методом фокусировки пучка электронов в продольном магнитном поле.</li> <li>3. Измерение электродвижущей силы источника тока.</li> <li>4. Изучение цепей переменного тока. Измерение емкостей методом мостиковой схемы.</li> </ol>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>5. Определение индуктивности соленоида и магнитной проницаемости ферромагнитного тела.</p> <p>Волновая оптика, квантовая и ядерная физика</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение показателей преломления различных веществ.</li> <li>2. Определение радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец Ньютона.</li> <li>3. Определение длины световой волны и характеристик дифракционной решетки</li> <li>4. Изучение закономерностей фотоэффекта</li> <li>5. Определение квантовых чисел возбужденного состояния атома водорода</li> <li>6. Исследование термоэлектронной эмиссии и определение работы выхода электронов из металла</li> <li>7. Изучение электрических свойств твердых тел</li> </ol>	
Владеть	<p>методами решения типовых задач физики;</p> <p>навыками выполнения физических экспериментов и оценки их результатов;</p> <p>практическими навыками решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера</p>	<p>Задачи для экзамена по физике</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задача по теме: «Динамика поступательного движения твердого тела»</li> </ol> <p>Диск совершает <math>\omega = 70</math> об/мин. Где можно положить на диск тело, чтобы оно не соскользнуло? Коэффициент трения тела о диск <math>\mu = 0,44</math>. Решить задачу в инерциальной и неинерциальной системах отсчета.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Задача по теме: «Уравнение Менделеева-Клапейрона»</li> </ol> <p>В сосуде объемом <math>V = 1</math> дм<sup>3</sup> находится азот массой <math>m = 0,28</math> г. Азот нагрет до температуры <math>T = 1500</math> 0С. При этой температуре диссоциировало <math>\alpha = 30\%</math> молекул азота. Найти давление в сосуде.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Задача по теме: «Сложение колебаний»</li> </ol> <p>Два гармонических колебания, направленные по одной прямой, имеющих одинаковые амплитуды и периоды, складываются в одно колебание той же амплитуды. Найти разность фаз складываемых колебаний.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>4. Задача по теме: «I начало термодинамики»</p> <p>Кислород при неизменном давлении <math>8 \cdot 10^4</math> Н/м<sup>2</sup> нагревается. Его объем увеличивается от 1 м<sup>3</sup> до 3 м<sup>3</sup>. Определить изменение внутренней энергии кислорода, работу, совершенную им при расширении, а также теплоту, сообщенную газу.</p> <p>5. Задача по теме: «Затухающие механические колебания»</p> <p>Найти число полных колебаний системы, в течение которых энергия системы уменьшилась в <math>\lambda = 2</math> раза. Логарифмический декремент затухания <math>\lambda = 0,01</math>.</p> <p>6. Задача по теме: «Свободные механические колебания»</p> <p>Точка совершает гармонические колебания. В некоторый момент времени смещение точки <math>\lambda = 5</math> см, скорость ее <math>\lambda = 20</math> см/сек и ускорение <math>\lambda = 80</math> см/сек<sup>2</sup>. Найти: циклическую частоту и период колебаний; фазу колебаний в рассматриваемый момент времени и амплитуду колебаний.</p> <p>7. Задача по теме: «Законы сохранения импульса»</p> <p>В лодке массой <math>\lambda = 240</math> кг стоит человек массой <math>\lambda = 60</math> кг. Лодка плывет со скоростью <math>\lambda = 2</math> м/сек. Человек прыгает с лодки в горизонтальном направлении со скоростью <math>\lambda = 4</math> м/сек (относительно лодки). Найти скорость движения лодки после прыжка человека: 1) вперед по движению лодки; 2) в сторону, противоположную движению лодки.</p> <p>8. Задача по теме: «Законы сохранения механической энергии»</p> <p>Тело массой <math>\lambda = 5</math> кг ударяется о неподвижное тело массой <math>\lambda = 2,5</math> кг. Кинетическая энергия системы двух тел непосредственно после удара стала равной <math>\lambda = 5</math> Дж. Считая удар центральным и абсолютно неупругим, найти кинетическую энергию первого тела до удара.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>9. Задача по теме: «Кинематика материальной точки»</p> <p>Мяч посылается с начальной скоростью <math>v_0 = 19,5</math> м/с под углом <math>\alpha = 45^\circ</math> к горизонту. В тот же момент времени навстречу мячу стартует игрок, находившийся на расстоянии <math>s = 55</math> м. С какой скоростью он должен бежать, чтобы успеть схватить мяч до удара о землю?</p> <p>10. Задача по теме: «Динамика вращательного движения тела»</p> <p>Цилиндр, расположенный горизонтально, может вращаться около оси, совпадающей с осью цилиндра. Масса цилиндра 12 кг. На цилиндр намотали шнур, к которому привязали гирию массой 1 кг. С каким ускорением будет опускаться гирия? Какова сила натяжения шнура во время движения гири?</p> <p>11. Задача по теме: «Кинематика вращательного движения тела»</p> <p>Точка движется по окружности радиуса <math>r = 4</math> м по закону <math>\varphi = \omega t^2</math>. Найти тангенциальное, нормальное и полное ускорение точки в момент времени <math>t = 2</math> с.</p> <p>12. Задача по теме: «Энтропия. II начало ТД»</p> <p>Найти изменение энтропии <math>m = 30</math> г льда при превращении его в пар, если начальная температура льда <math>T_1 = -400</math>С, а температура пара <math>T_2 = 1000</math>С.</p> <p>13. Задача по теме: «Механическая работа и мощность»</p> <p>Определить работу, которую совершат силы гравитационного поля Земли, если тело массой 1 кг упадет на поверхность Земли: 1) с высоты, равной радиусу Земли; 2) из бесконечности.</p> <p>14. Задача по теме: «Кинематика материальной точки»</p> <p>Две материальные точки движутся согласно уравнениям: <math>x_1 = v_1 t</math> и <math>x_2 = v_2 t^2</math>, где <math>x</math> - в метрах, <math>t</math> - в секундах. В какой момент времени ускорения этих точек будут одинаковыми?</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Найти скорости точек в этот момент.</p> <p>15. Задача по теме: «Механическая работа и мощность»</p> <p>Груз, висящий на легкой пружине жесткостью <math>k=400</math> Н/м, растягивает её на величину <math>\Delta l=3</math> см. Какую работу надо совершить, чтобы утроить удлинение пружины, прикладывая к грузу вертикальную силу?</p> <p>16. Задача по теме: «Законы сохранения импульса»</p> <p>К свободному концу аэростата массы <math>M=10</math> кг привязана веревочная лестница, на которой находится человек массы <math>m</math>. Аэростат неподвижен. В каком направлении и с какой скоростью будет перемещаться аэростат, если человек начнет подниматься вверх по лестнице с постоянной скоростью <math>v</math> относительно лестницы? Соппротивлением воздуха пренебречь.</p> <p>17. Задача по теме: «Энтропия. II начало ТД»</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. Определить температуру смеси и изменение энтропии, происходящее при смешивании.</p> <p>18. Задача по теме: «Динамика поступательного движения твердого тела»</p> <p>Искусственный спутник обращается вокруг Земли по круговой орбите на высоте 3200 км над поверхностью Земли. Определить линейную скорость спутника.</p> <p>19. Задача по теме: «Кинематика вращательного движения тела»</p> <p>Точка движется по окружности радиусом 4 м. Закон ее движения выражается уравнением <math>s = 2t^2</math>, где <math>s</math> - в метрах, <math>t</math> - в секундах. Найти, в какой момент времени нормальное ускорение точки будет <math>9</math> м/сек<sup>2</sup>; чему равны скорость, тангенциальное и полное ускорения точки в этот момент времени.</p> <p>20. Задача по теме: «Свободные механические колебания»</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		Точка совершает гармонические колебания, уравнение которых имеет вид (длина - в метрах, время - в секундах) . Найти момент времени (ближайший к началу отсчета), в который потенциальная энергия точки 10-4 Дж, а возвращающая сила =5·10-3 Н. Определить также фазу колебаний в этот момент времени.	
Знать	основные определения и понятия химических законов, строение атома; химические элементы и их соединения химические свойства и взаимосвязь химических веществ; общие закономерности протекания химических реакций; природу химических реакций, используемых в металлургических производствах; применять химические знания в профессиональной деятельности, использовать их на междисциплинарном уровне	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет и задачи химии. Значение химии.</li> <li>2. Строение атома. Модели атома (Морозова, Резерфорда, Бора). Теория Бора. Уравнение Планка. Принцип неопределённости Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера.</li> <li>3. Квантово – механические представления о строении атома. Кантовые числа и их физический смысл.</li> <li>4. Распределение электронов многоэлектронном атоме. Принцип Паули. Правило Гунда. Порядок заполнения электронных подуровней.</li> <li>5. Периодический закон и Периодическая система Д.И.Менделеева. s-, p-, d-, f- элементы. Периодичность изменения свойств элементов: относительная электроотрицательность, потенциал ионизации, сродство к электрону, радиус атома, восстановительная и окислительная способности элементов.</li> <li>6. Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи: прочность полярность, насыщенность, направленность, гибридизация, кратность.</li> <li>7. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.</li> <li>8. у-, p-, d- связь.</li> <li>9. Методы молекулярных орбиталей (ММО) и валентных связей (МВС). Сравнительная характеристика ММО и МВС.</li> <li>10. Ионная связь и её свойства.</li> <li>11. Водородная связь и межмолекулярные взаимодействия (индукционное, дисперсионное, ориентационное).</li> <li>12. Комплексные соединения: строение, характер связи, диссоциация. Классификация комплексных соединений.</li> <li>13. Химическая термодинамика. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики.</li> <li>14. Энтальпия образования вещества. Закон Гесса и его применение.</li> <li>15. Энтропия как мера термодинамической необратимости процесса. Второй закон термодинамики.</li> </ol>	<b>Химия</b>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>16. Свободная энергия Гиббса. Самопроизвольность протекания реакций.</p> <p>17. Химическая кинетика. Закон действующих масс гомогенных и гетерогенных систем. Скорость прямой и обратной реакций. Константа скорости химической реакции. Порядок и молекулярность реакции.</p> <p>18. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.</p> <p>19. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы и ингибиторы.</p> <p>20. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия при изменении условий протекания химических процессов. Принцип Ле-Шателье.</p> <p>21. Растворы. Свойства растворов.</p> <p>22. Способы выражения концентрации растворов (процентная, молярная, нормальная, моляльная, титр).</p> <p>23. Законы Рауля. Осмос. Эбулиоскопия и криоскопия.</p> <p>24. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Константа диссоциации.</p> <p>25. Ионное произведение воды. Водородный показатель (в.рН) растворов.</p> <p>26. Гидролиз солей. Константа гидролиза.</p> <p>27. Произведение растворимости.</p> <p>28. Дисперсные системы. Коллоидные растворы, свойства.</p> <p>29. Строение мицеллы коллоидов Оптические и электрические свойства.</p> <p>30. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Ионно-электронный метод уравнивания ОВР. Термодинамическая вероятность протекания ОВР.</p> <p>31. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал. Водородный потенциал. Уравнение Нернста.</p> <p>32. Гальванический элемент: устройства, процессы, протекающие на катоде и аноде.</p> <p>33. ЭДС и энергия Гиббса гальванического элемента.</p> <p>34. Электролиз. Законы Фарадея. Электрохимический эквивалент. Выход по току.</p> <p>35. Электролиз расплавов и растворов на растворимых и нерастворимых электродах. Последовательность разряда ионов при электролизе на аноде и катоде.</p> <p>36. Поляризация, её причины. Перенапряжение.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	<p>прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций;</p> <p>использовать справочную литературу для выполнения расчетов;</p> <p>осуществлять корректное математическое описание химических явлений технологических процессов</p>	<p style="text-align: center;">Примеры задач</p> <p><b>Задача №1</b>  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 = 927 \text{ }^\circ\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><b>Задача №2</b>  Реакция протекает по уравнению: <math>\text{O}_2 (\text{г.}) + 2 \text{CO} (\text{г.}) = 2 \text{CO}_2 (\text{г.})</math>. Начальные концентрации реагирующих веществ равны: <math>[\text{O}_2] = 1,2 \text{ моль/л}</math>, <math>[\text{CO}] = 0,8 \text{ моль/л}</math>.  Во сколько раз изменится скорость прямой реакции, когда прореагирует 30% <math>\text{CO}</math>?  Во сколько раз изменятся скорости прямой и обратной реакции, если увеличить давление в системе в два раза?</p> <p><b>Задача №3</b>  В каком объеме воды следует растворить 135г <math>\text{SnCl}_2</math> для получения 3М раствора хлорида олова (II) с плотностью <math>\rho = 1,405 \text{ г/мл}</math>?  Рассчитайте:  а) массовую долю вещества в растворе;  б) молярную концентрацию эквивалента;  в) моляльность;  г) титр;  д) мольную долю вещества в растворе. Подберите коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Укажите тип каждой реакции.</p> <p><b>Задача № 4</b>  Рассчитайте электродвижущую силу и определите направление самопроизвольного протекания первой реакции при стандартных условиях, используя значения окислительно-восстановительных потенциалов:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		$\text{HJ} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \text{H}_3\text{PO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{HNO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}[\text{AuCl}_4] + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Au} + \text{NaCl} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{NH}_4\text{ReO}_4 + \text{H}_2 \rightarrow \text{Re} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{KBrO} \rightarrow \text{O}_2 + \text{KBr}$	
Владеть	<p>сравнительно небольшим числом расчётных и логических алгоритмов; профессиональным языком в области химии; практическими навыками использования элементов химии в других дисциплинах; основными методами решения задач в области химии; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путём использования возможностей информационной среды.</p>	<p>4. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3</p> <p>ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ</p> <p>Цель работы: изучение влияния концентраций реагентов и температуры на химическое равновесие.</p> <p>4.1. Основные теоретические положения</p> <p>Большинство химических реакций являются обратимыми. Обратимые реакции могут протекать как в прямом, так и в обратном направлениях. Обратимые реакции протекают до состояния химического равновесия.</p> <p>Термодинамическим условием химического равновесия является равенство Концентрации реагентов, которые устанавливаются в состоянии химического равновесия, называются равновесными концентрациями.</p> <p>В состоянии химического равновесия скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции.</p> <p>Рассмотрим обратимую химическую реакцию</p> $aA_r + bB_u \leftrightarrow cC_u + dD_u$ <p>Запишем выражения для скоростей прямой и обратной реакций:</p> <p>,</p> <p>,</p> <p>где <math>v_{пр}</math>, <math>v_{обр}</math> – скорости прямой и обратной реакций соответственно, <math>k_{пр}</math>, <math>k_{обр}</math> – константы скорости прямой и обратной реакций соответственно, <math>C_A</math>, <math>C_B</math>, <math>C_C</math>, <math>C_D</math> – равновесные концентрации реагентов A, B, C, D соответственно,</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>a, b, c, d – стехиометрические коэффициенты в уравнении реакции.</p> <p>В состоянии равновесия</p> $V_{\text{пр.}} = V_{\text{обр.}}, \text{ тогда:}$ <p>Выразим</p> <p>Обозначим , тогда:</p> <p>,</p> <p>где <math>K_C</math> – константа химического равновесия.</p> <p>Таким образом, константа химического равновесия равна отношению произведения равновесных концентраций продуктов реакции к произведению равновесных концентраций исходных веществ, взятых в степенях их стехиометрических коэффициентов.</p> <p>Константа химического равновесия зависит от природы реагентов и от температуры.</p> <p>Константа химического равновесия не зависит от концентраций реагентов, т.к. при изменении концентрации одного из реагентов концентрации остальных реагентов тоже изменятся, но их соотношение останется постоянным, равным <math>K_C</math>.</p> <p>Константа химического равновесия не зависит от катализатора, так как катализатор одинаково ускоряет прямую и обратную реакции.</p> <p>Константа химического равновесия связана со стандартной энергией Гиббса химической реакции соотношением:</p> <p>,</p> <p>где <math>\Delta G^0_r</math> – стандартная энергия Гиббса реакции,</p> <p><math>R</math> – универсальная газовая постоянная,</p> <p><math>T</math> – температура.</p> <p>Если изменяются внешние условия, влияющие на химическое равновесие, то химическое равновесие нарушается (смещается).</p> <p>Если в результате смещения химического равновесия увеличиваются концентрации продуктов реакции, то говорят, что химическое равновесие сместилось вправо. Если в результате смещения химического равновесия увеличиваются концентрации исходных веществ, то говорят, что химическое равновесие сместилось влево.</p> <p>Принцип Ле Шателье.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Если на систему, находящуюся в состоянии химического равновесия, оказывается внешнее воздействие, влияющее на химическое равновесие, то в системе происходит такое смещение химического равновесия, в результате которого внешнее воздействие ослабляется.</p> <p>Влияние концентраций реагентов на химическое равновесие.</p> <p>Если увеличить концентрации исходных веществ, то химическое равновесие смещается в сторону их уменьшения, т.е. в сторону прямой реакции, т.е. вправо.</p> <p>Если уменьшить концентрации исходных веществ, то химическое равновесие смещается в сторону их увеличения, т.е. в сторону обратной реакции, т.е. влево.</p> <p>Если увеличить концентрации продуктов реакции, то химическое равновесие смещается в сторону их уменьшения, т.е. в сторону обратной реакции, т.е. влево.</p> <p>Если уменьшить концентрации продуктов реакции, то химическое равновесие смещается в сторону их увеличения, т.е. в сторону прямой реакции, т.е. вправо.</p> <p>Влияние температуры на химическое равновесие.</p> <p>При повышении температуры химическое равновесие смещается в сторону ее понижения, т.е. в сторону реакций, идущих с поглощением теплоты, т.е. в сторону эндотермических реакций (<math>\Delta H_r &gt; 0</math>).</p> <p>При понижении температуры химическое равновесие смещается в сторону ее повышения, т.е. в сторону реакций, идущих с выделением теплоты, т.е. в сторону экзотермических реакций (<math>\Delta H_r &lt; 0</math>).</p> <p>Влияние давления на химическое равновесие.</p> <p>Давление влияет на химическое равновесие обратимых реакций, идущих с изменением количества вещества газообразных реагентов. Если же в обратимой реакции количество вещества газообразных реагентов не изменяется, то давление не влияет на химическое равновесие.</p> <p>При повышении давления химическое равновесие смещается в сторону его понижения, т.е. в сторону реакций, идущих с уменьшением количества вещества газообразных реагентов.</p> <p>При понижении давления химическое равновесие смещается в сторону его повышения, т.е. в сторону реакций, идущих с увеличением количества вещества газообразных реагентов.</p> <p>4.2. Порядок выполнения лабораторной работы</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																				
		<p>Оборудование и реактивы: химические стаканы; микрошпатель; пробирки; электроплитка; ацетат натрия; растворы: нитрата железа (III), роданида калия, нитрата калия; индикаторы: фенолфталеин.</p> <p>4.2.1. Влияние концентраций реагентов на химическое равновесие</p> <p>В химический стакан налейте по 6-7 мл растворов нитрата железа (III) и роданида калия. Появляется характерное красное окрашивание раствора, обусловленное образованием роданида железа (III):</p> <p>По изменению интенсивности красного окрашивания раствора можно судить о смещении химического равновесия. Если в результате смещения химического равновесия красное окрашивание раствора усиливается, значит, химическое равновесие смещается вправо. Если же в результате смещения химического равновесия красное окрашивание раствора ослабевает, значит, химическое равновесие смещается влево.</p> <p>Разлейте полученный раствор в 4 пробирки. Добавьте в первую пробирку 1 мл раствора нитрата железа (III), во вторую пробирку – 1 мл раствора роданида калия, в третью пробирку – 1 мл раствора нитрата калия. В четвертую пробирку добавьте 1 мл дистиллированной воды.</p> <p>Отметьте изменение интенсивности красного окрашивания растворов в пробирках. Результаты опытов представьте в виде таблицы:</p> <table border="1" data-bbox="698 1077 1592 1380"> <thead> <tr> <th data-bbox="698 1077 837 1262">№</th> <th data-bbox="837 1077 1010 1262">Добавлено вещество</th> <th data-bbox="1010 1077 1245 1262">Изменение интенсивности красного окрашивания раствора</th> <th data-bbox="1245 1077 1453 1262">Направление смещения химического равновесия</th> <th data-bbox="1453 1077 1592 1262"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="698 1262 837 1302">1.</td> <td data-bbox="837 1262 1010 1302"></td> <td data-bbox="1010 1262 1245 1302">Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub></td> <td data-bbox="1245 1262 1453 1302"></td> <td data-bbox="1453 1262 1592 1302"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="698 1302 837 1342">2.</td> <td data-bbox="837 1302 1010 1342"></td> <td data-bbox="1010 1302 1245 1342">KCNS</td> <td data-bbox="1245 1302 1453 1342"></td> <td data-bbox="1453 1302 1592 1342"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="698 1342 837 1380">3.</td> <td data-bbox="837 1342 1010 1380"></td> <td data-bbox="1010 1342 1245 1380">KNO<sub>3</sub></td> <td data-bbox="1245 1342 1453 1380"></td> <td data-bbox="1453 1342 1592 1380"></td> </tr> </tbody> </table> <p>Сделайте вывод о влиянии концентраций реагентов на химическое равновесие.</p>	№	Добавлено вещество	Изменение интенсивности красного окрашивания раствора	Направление смещения химического равновесия		1.		Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>			2.		KCNS			3.		KNO <sub>3</sub>			
№	Добавлено вещество	Изменение интенсивности красного окрашивания раствора	Направление смещения химического равновесия																				
1.		Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>																					
2.		KCNS																					
3.		KNO <sub>3</sub>																					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы												
		<p>4.2.2. Влияние температуры на химическое равновесие</p> <p>Насыпьте небольшое количество кристаллического ацетата натрия в термостойкий химический стакан. Добавьте несколько капель спиртового раствора фенолфталеина. Нагрейте стакан на электроплитке. Появляется характерное малиновое окрашивание фенолфталеина, обусловленное образованием гидроксида натрия:</p> <p>По изменению окрашивания фенолфталеина можно судить о смещении химического равновесия. Если в результате смещения химического равновесия появляется малиновое окрашивание фенолфталеина, значит, химическое равновесие смещается вправо. Если же в результате смещения химического равновесия малиновое окрашивание фенолфталеина исчезает, значит, химическое равновесие смещается влево.</p> <p>Уберите стакан с электроплитки. Малиновое окрашивание фенолфталеина исчезает.</p> <p>Результаты опытов представьте в виде таблицы:</p> <table border="1" data-bbox="696 930 1464 1118"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>Изменение температуры</th> <th>Окрашивание фенолфталеина</th> <th>Направление смещения хим.равновесия</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>Сделайте вывод о влиянии температуры на химическое равновесие.</p> <p>4.3. Контрольные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обратимые химические реакции.</li> <li>2. Химическое равновесие.</li> <li>3. Термодинамическое условие химического равновесия.</li> <li>4. Константа химического равновесия.</li> </ol>	№	Изменение температуры	Окрашивание фенолфталеина	Направление смещения хим.равновесия									
№	Изменение температуры	Окрашивание фенолфталеина	Направление смещения хим.равновесия												

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		5. Связь константы химического равновесия со стандартной энергией Гиббса химической реакции. 6. Принцип Ле Шателье. 7. Влияние концентраций реагентов на химическое равновесие. 8. Влияние температуры на химическое равновесие. 9. Влияние давления на химическое равновесие.	
<i>Знать</i>	основные закономерности процессов генерации и переноса теплоты, основные закономерности процессов генерации, переноса теплоты, движения жидкости и газов; основные закономерности процессов генерации, переноса теплоты, движения жидкости и газов применительно к технологическим агрегатам черной и цветной металлургии, основы энергосбережения, охраны окружающей среды, основные направления экономии энергоресурсов	Перечень вопросов к экзамену:  1. Энергоноситель - топливо и его горение (теплогенерация). Химический состав топлива. Массы топлива, их перерасчет. 2. Теплота сгорания. Условное, топливо. Расход воздуха, коэффициент расхода воздуха. Объем продуктов сгорания. Температура горения. 3. Методы сжигания топлива и классификация топливосжигающих устройств. 4. Механика газов в печи. Струйное движение газов. Свободная и ограниченная струя. Соударения струй. 5. Циркуляция и рециркуляция газов в печи. 6. Уравнение Бернулли и его практическое применение при истечении газов через отверстия и насадки. 7. Характер движения газов: свободный, и вынужденный. Режим движения: ламинарный, турбулентный. Критерий Рейнольдса. Воздуходувки и вентиляторы. Потери энергии на трение и местные сопротивления в боровых, рекуператорах и в дымовых трубах. 8. Гидравлический расчет печи и дымовой трубы. 9. Конструкция печи. Элементы конструкции. 10. Строительные материалы для сооружения печей. Классификация огнеупоров и изоляционных материалов, их свойства и служба. 11. Основы тепловой работы пламенных печей. 12. Теплообмен в рабочем пространстве печи. 13. Нагрев металла в печах. Граничные условия I, II и III рода. 14. Расчет времени нагрева «тонких» и «массивных» тел. 15. Технология нагрева. Окисление и обезуглероживание. Методы борьбы с ними. 16. Вторичные энергетические ресурсы.	<b><i>Металлургическая теплотехника</i></b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		17. Утилизация тепла дымовых газов. 18. Рекуператоры и их расчет. 19. Котлы – утилизаторы. 20. Тепловой баланс печи. 21. Расход топлива, его определение. 22. Энергопотребление и энергоснабжение в металлургии. 23. Теплотехнические характеристики работы печей. КПД, КИТ печи. производительность и размеры печи. 24. Классификация печей для нагрева под прокатку и термообработку, колодцы, методические печи. 25. Башенные печи, их конструкция и тепловая работа. 26. Способы передачи тепла.	
<i>Уметь</i>	пользоваться справочной литературой по теплотехнике; рассчитывать и анализировать процессы горения топлива и тепловыделения; внешнего и внутреннего теплообмена в печах различного технологического назначения; выбирать рациональные температурные и тепловые режимы работы металлургических печей на основе расчетов горения топлива, внешнего и внутреннего теплообмена	Перечень тем лабораторных занятий  1. Определение потерь давления. 2. Изучение закономерностей свободной струи. 3. Исследование работы инжектора 4. Определение коэффициента теплопроводности $\lambda$ . 5. Нагрев тел при нестационарном режиме. (Краевые условия III рода). 6. Проверка уравнения Бернулли . 7. Тепловая работа кирпича регенеративной насадки рекуператора. 8. Определение коэффициента теплопередачи в элементе рекуператора.	
<i>Владеть</i>	навыками анализа тепловых процессов, происходящих в металлургических печах; навыками расчета металлургических печей; навыками расчета и проектирования	Перечень тем для курсового проекта: 1. Рассчитать и спроектировать печь с шагающими балками для нагрева заготовок из стали 45 до температуры 12600С, размерами 0,265 x 0,265 x 6,5 м под прокатку, производительностью 55т/час. Топливо природный газ, состава в % CH <sub>4</sub> 91,0; N <sub>2</sub> – 1,0; C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> 3,0; C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> -2,0; C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> – 2,0; CO <sub>2</sub> -1,0;W – 15г/см <sup>3</sup> ; $\alpha$ 1,18; $t_{г}$ – 340 0С 2. Рассчитать и спроектировать печь с шагающими балками для нагрева заготовок	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	металлургических печей различного технологического назначения	<p>из стали 25 до температуры 12500С, размерами 0,21 x 0,21 x 4,4 м под прокатку, производительностью 77 т/час. Топливо природный газ, состава в % CH<sub>4</sub> 89,9; N<sub>2</sub> – 5,4; C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 3,1; C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> -0,9; C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> – 0,4; H<sub>2</sub>S -0,3; W -16 г/см<sup>3</sup>; α 1,23; τ<sub>г</sub> – 400 0С</p> <p>3. Рассчитать и спроектировать трехзонную печь с шагающими балками для нагрева заготовок из стали 12ХН3 до температуры 12600С, размерами 0,24 x 0,24 x 6,8 м под прокатку, производительностью 60 т/час. Топливо природный газ, состава в % CH<sub>4</sub> 92,9; N<sub>2</sub> – 0,2; C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 2,8; C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> -3,7; C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> – 0,2; CO<sub>2</sub> -0,2; W – 28г/см<sup>3</sup>; α 1,06; τ<sub>г</sub> – 400 0С</p> <p>4. Рассчитать и спроектировать печь с шагающим подом для нагрева заготовок из стали 50 до температуры 11350С, размерами 0,27 x 0,27 x 3,9 м под прокатку, производительностью 130 т/час. Топливо природный газ, состава в % CH<sub>4</sub> 91,0; N<sub>2</sub> – 1,0; C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 2,7; C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> -1,6; C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> – 1,8; CO<sub>2</sub> -1,9; W – 20г/см<sup>3</sup>; α 1,35; τ<sub>г</sub> – 300 0С</p> <p>5. Рассчитать и спроектировать трехзонную толкательную печь для нагрева заготовок из стали Ст3 до температуры 12100С, размерами 0,25 x 0,25 x 3,6 м под прокатку, производительностью 68 т/час. Топливо природный газ, состава в % CH<sub>4</sub> 60,0; N<sub>2</sub> – 2,0; C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 10,0; C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> -7,0; C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> – 20; CO<sub>2</sub> -1,0; W – 13г/см<sup>3</sup>; α 1,10; τ<sub>г</sub> – 275 0С</p> <p>6. Спроектировать методическую двухзонную печь для нагрева заготовок из стали 40 до температуры 10350С, размерами 0,13 x 0,13 x 4 м производительностью 37000 кг/час Топливо природный газ, состава в % CH<sub>4</sub> 81,0; N<sub>2</sub> – 4,0; C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 2,0; C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> -6,0; C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> – 5,0; CO<sub>2</sub> -2,0; W – 15г/см<sup>3</sup>; α 1,10; τ<sub>г</sub> – 220 0С</p> <p>7. Рассчитать и спроектировать печь с шагающими балками для нагрева заготовок из стали Ст15 до температуры 11000С, размерами 0,21 x 0,21 x 2,8 м под прокатку, производительностью 48 т/час. Топливо природный газ, состава в % CH<sub>4</sub> 59,0; N<sub>2</sub> – 6,0; C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 12,0; C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> -10,0; C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> – 6,0; CO – 7,0; W – 19г/см<sup>3</sup>; α 1,2; τ<sub>г</sub> – 300 0С</p> <p>8. Рассчитать и спроектировать печь с шагающим подом для нагрева заготовок из стали 10 до температуры 11150С, размерами 0,28 x 0,28 x 8,2 м под прокатку, производительностью 66 т/час. Топливо природный газ, состава в % CH<sub>4</sub> 85,0; N<sub>2</sub> – 4,0; C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 4,0; C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> -5,0; C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> – 4,0; CO<sub>2</sub> -1,0; W – 19г/см<sup>3</sup>; α 1,30; τ<sub>г</sub> – 295 0С</p> <p>9. Рассчитать и спроектировать печь с шагающими балками для нагрева заготовок из стали Ст0 до температуры 12120С, размерами 0,37 x 0,37 x 3,9 м под прокатку,</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>производительностью 95 т/час. Топливо природный газ, состава в % CH<sub>4</sub> 84,5; H<sub>2</sub> – 6,5; C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 4,0; C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> -1,6; C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> – 1,5; CO<sub>2</sub> -1,0; W – 21г/см<sup>3</sup>; α 1,20; t<sub>г</sub> – 295 0С 10. Рассчитать и спроектировать печь с шагающим подом для нагрева заготовок из стали 40 до температуры 12850С, размерами 0,25 x 0,25 x 8,0 м под прокатку, производительностью 75 т/час. Топливо природный газ, состава в % CH<sub>4</sub> 91,0; N<sub>2</sub> – 1,0; C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 2,7; C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> -1,5; C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> – 1,8; CO<sub>2</sub> -1,9; W – 20г/см<sup>3</sup>; α 1,35; t<sub>г</sub> – 300 0С</p> <p>Образец задания на курсовой проект</p> <p>Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Высшего профессионального образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» Филиал МГТУ в г.Белорецк Кафедра металлургии и стандартизации</p> <p><b>ЗАДАНИЕ</b> На курсовой проект по дисциплине: «Металлургическая теплотехника» Студент      профиль _____ Фамилия      Имя      Отчество _____ Срок проектирования с _____ по _____ Руководитель курсовой работы _____ ст. преподаватель Шишкова С.Г.</p> <p>1.   Тема      курсового      проекта:      Рассчитать      и      спроектировать _____ печь для      нагрева      заготовок      размерами _____ до _____ С<sub>о</sub> под _____ прокатку.                      Производительность                      печи P= _____ Материал заготовок _____</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Топливо: _____</p> <p>Природный газ следующего состава в % :</p> <p>CH<sub>4</sub>=</p> <p>N<sub>2</sub>=</p> <p>C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>=</p> <p>ЗАДАНИЯ</p> <p>C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>=</p> <p>C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>=</p> <p>CO<sub>2</sub>=</p> <hr/> <p>Σ 100%</p> <p>Влагосодержание: W=</p> <p>Коэффициент расхода воздуха: α =</p> <p>Температура подогрева воздуха: t<sub>в</sub> =</p> <p>2. Содержание проекта (какие граф. работы и расчеты должны быть выполнены)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристика печи;</li> <li>2. Расчет горения топлива;</li> </ol> <p>Определить: низшую теплоту сгорания топлива-Q<sub>PH</sub>, расход топлива на горение: теоретический L<sub>Q</sub>, практический L<sub>α</sub>, выход продуктов горения: теоретический V<sub>0</sub>, практический V<sub>α</sub>, состав продуктов горения: жаропроизводительность топлива тож, калориметрическую температуру горения t<sub>к</sub>.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Определение температурного режима печи (температурный график нагрева);</li> <li>4. Расчет внешнего теплообмена в рабочем пространстве печи;</li> <li>5. Определение времени нагрева изделий;</li> <li>6. Определение основных размеров печи;</li> <li>7. Составление теплового баланса печи;</li> <li>8. Расчет и выбор топливо сжигающих устройств;</li> <li>9. Расчет рекуператора;</li> <li>10. Выбор тягодутьевых устройств: вентиляторов, расчет дымовой трубы или эжектора;</li> <li>11. Составление технологических характеристик, оформление пояснительной</li> </ol>	ОБРАЗЕЦ

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
<i>Знать</i>	основные определения и понятия в области планирования эксперимента; методы сбора и обработки первичных экспериментальных данных; виды моделей процессов и объектов.	<p>записки и чертежа.</p> <p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену ИДЗ № 2)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правила построения планов – дробных реплик.</li> <li>2. Риски при использовании планов с дробными репликами – влияние на точность прогнозирования функции отклика.</li> <li>3. Типы планов эксперимента – дву- и трех факторные планы типа <math>N = m^n</math> (<math>N</math> – необходимое количество опытов, <math>m</math> – количество уровней варьирования случайных факторов, <math>n</math> – количество факторов).</li> <li>4. Методы расчета коэффициента конкордации (коэффициента согласия) при экспертной оценке влияния факторов на функцию отклика (параметр оптимизации).</li> <li>5. Основные свойства матрицы математически планируемого эксперимента (ортогональность, рототабельность, симметричность, нормировка экспериментальной матрицы).</li> <li>6. Методику расчета коэффициентов эмпирического уравнения по данным проведенного планируемого эксперимента.</li> <li>7. Связь эффекта фактора с коэффициентами уравнения.</li> <li>8. Критерии оптимальности планов эксперимента.</li> <li>9. Методы решения по поиску оптимального экстремального значения параметра оптимизации в области определения функции двух и многофакторных уравнений (метод крутого восхождения Бокса-Уилсона и др.</li> <li>10. Критерии оптимальности планов эксперимента.</li> </ol>	<b>Планирование эксперимента</b>
<i>Уметь</i>	выбирать тип плана эксперимента в зависимости от исследовательской задачи; строить математическую модель в соответствии с выбранным планом; оценивать точность и адекватность полученной модели, а также значимость ее коэффициентов.	<p><b>Примерные практические задания для экзамена (АКР № 1, 3, 8)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассчитывать коэффициент конкордации (коэффициент согласия) при экспертной оценке влияния факторов на функцию отклика (параметр оптимизации).</li> <li>2. Отсеивать незначимые фактор анализируемой выборки, заданной преподавателем. Определять статистически значимые связи между зависимыми и независимыми переменными и вида регрессионной зависимости, а также между независимыми переменными.</li> <li>3. Строить гистограмму случайной величины по выборке, заданной преподавателем.</li> <li>4. Рассчитывать статистические параметры случайной величины в выборке, заданной преподавателем.</li> </ol>	

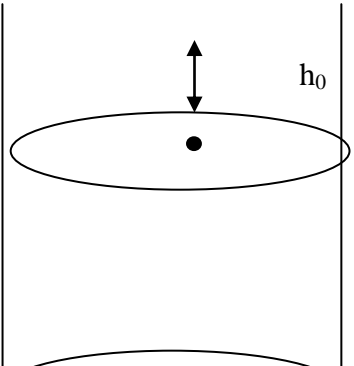
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		5. Составлять план промышленного эксперимента по направлению, заданному преподавателем. 6. Представлять схему управления объектом исследования, регулирования с адаптивным блоком.	
Владеть	практическими навыками использования элементов планирования эксперимента на других дисциплинах, на занятиях в аудитории, а также на практике; навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; профессиональным языком предметной области знания.	<b>Задание на решение задач из профессиональной области, комплексные задания (АКР № 1, 3, 8)</b> 1. Методами выбора эффективных правил проведения исследований для достижения поставленных целей. 2. Навыками построения гистограмм и интерпретации их результатов. 3. Правилами построения планов полного и дробного математического эксперимента (отсевание незначимых факторов и выбор количества уровней варьирования факторов, использование принципов симметрии, ортогональности, ротатабельности, нормировки) типа $2^3$ , $2^5$ , $2^{3-1}$ , $2^{5-2}$ с определением коэффициентов уравнения по известному алгоритму: $a_i = (\sum x_i y_i)/n$ , $a_0 = \sum y_i/n$ . 4. Приемами точного выполнения плана эксперимента в разных условиях лабораторных, полупромышленных, промышленных) с обеспечением четырех принципов плана. 5. Владеть априорной информацией об объекте исследования, регулирования для выбора наиболее рационального плана эксперимента.	
Знать	определения самоорганизации понятий, называет их структурные характеристики	Вопросы для подготовки к экзамену 1. Виды эксперимента: естественные и искусственные; однофакторные и многофакторные; активные и пассивные; лабораторные и производственные. 2. Основы планирования эксперимента, критерии планирования, выбор варьирующих факторов, принципы отбора проб и образцов. 3. Обработка результатов экспериментального исследования. Аппроксимация. Основные понятия дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа. 4. Оптимизация технологических процессов металлургического производства. 5. Основы теории оптимизации. Постановка и пути решения оптимизационных задач. 6. Методы одномерного поиска. Метод случайного поиска.	<b>Моделирование процессов и объектов в металлургии</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		7. Методы многомерного поиска. Методы решения сопряженных задач. Симплекс-метод. 8. Применение численных методов для анализа и расчета процессов, протекающих при производстве и обработке металлов и сплавов. 9. Численное дифференцирование. Численное интегрирование. 10. Методы решения трансцендентных уравнений. Решение линейных и нелинейных систем уравнений. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. 11. Построение математических моделей металлургических процессов. 12. Пример построения модели конверторного процесса	
Уметь	уметь использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	1. Создайте критерий подобия и инварианту для процесса ОМД. /или/ Создайте пластичный объект в программном комплексе Deform. 2. Отсортируйте факторы для процесса ОМД по схеме «черный ящик» /или/ Создайте объект и задайте ему программу движения в программном комплексе Deform. 3. Проведите анализ уравнения 4. $T = -170.38 + 20.18 \cdot V + 20.85 \cdot Q + 4.08 \cdot \sigma - 1.51 \cdot V \cdot Q + 0.45 \cdot Q \cdot \sigma$ где: T - температура проволоки, V - скорость проволоки, Q - степень единичного обжатия, $\sigma$ - предел прочности проволоки. 5. /или/ Создайте и переместите объект в программном комплексе Deform. 6. Приведите пример случайных, систематических и грубых погрешностей для процесса ОМД /или/ Создайте объект, сетку и измерьте величину ячеек в программном комплексе Deform.	
Владеть	готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	АКР: 1. Классификация математических моделей 2. Общие принципы и этапы построения математической модели 3. Общие принципы и этапы построения математической модели 4. Экспериментально-статистические методы математического описания	
Знать	законы и понятия физической химии для анализа	<i>Перечень вопросов к экзамену</i> 1. Первый закон термодинамики	<b>Физическая химия</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы														
	металлургических процессов	2. Второй закон термодинамики 3. Третий закон термодинамики. 4. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. 5. Уравнение изотермы и изобары химической реакции. 6. Методы расчета стандартного изменения энергии Гиббса и константы равновесия. 7. Химическое и фазовое равновесие. 8. Правило фаз Гиббса. 9. Одно- и двухкомпонентные металлические системы. 10. Парциальные молярные величины. 11. Закон Рауля и Генри. 12. Температура кристаллизации и кипения разбавленных растворов. 13. Определение молекулярной массы растворенного вещества.															
Уметь	определять термодинамические характеристики химических реакций	<p><i>Примеры практических заданий</i></p> <p>Энтальпия реакций в стандартных условиях соответствует:</p> $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 \quad \Delta H = -405 \text{ кДж/моль};$ $\text{CO} + \frac{1}{2} \text{O}_2 = \text{C} \quad \Delta H = -284 \text{ кДж/моль}.$ <p>Рассчитать при тех же условиях <math>\Delta H^\circ</math> реакции: <math>\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}</math>.</p> <p>1) - 689; 2) 689; 3) -121; 4) 121.</p> <p>2. Определить тепловой эффект (<math>\Delta H</math>) реакции: <math>\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 = 2\text{Fe} + 3 \text{H}_2\text{O}</math> если <math>\Delta H_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = -821 \text{ кДж/моль}; \Delta H_{\text{H}_2\text{O}} = -286 \text{ кДж/моль}</math>.</p> <p>1) 37; 2) - 37; 3) 535; 4) - 535.</p> <p>3. В каком направлении и почему возможна реакция при <math>25^\circ\text{C}</math> :</p> $2 \text{C}_2\text{H}_2\text{S} + 7 \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{SO}_2 + 4 \text{CO}_2$ <p>если</p> <table border="0" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><math>\Delta H</math></td> <td>кДж/моль</td> <td>-39</td> <td>0</td> <td>-286</td> <td>-297</td> <td>-393</td> </tr> <tr> <td></td> <td>, Дж/(моль·К)</td> <td>122</td> <td>205</td> <td>70</td> <td>248</td> <td>214</td> </tr> </table> <p>1) в прямом; 2) в обратном; 3) равновесие; 4) не знаю.</p> <p>4. Укажите положительное изменение энтропии системы в приведенных ниже реакциях:</p> <p>А. <math>\text{Ag}_2\text{O} (\text{тв}) \rightarrow 2\text{Ag} (\text{тв}) + \text{O}_2 (\text{г})</math></p> <p>Б. <math>\text{Cl}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{Cl} (\text{г})</math></p> <p>В. <math>\text{NaCl} (\text{водн.}) \rightarrow \text{NaCl} (\text{тв})</math></p>	$\Delta H$	кДж/моль	-39	0	-286	-297	-393		, Дж/(моль·К)	122	205	70	248	214	
$\Delta H$	кДж/моль	-39	0	-286	-297	-393											
	, Дж/(моль·К)	122	205	70	248	214											

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		1) А,В; 2) А; 3) А,Б; 4) Б. 5. Восстановление железа идет по реакции: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2 \text{Al} = 2 \text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$ . Определите энтальпию реакции, если при восстановлении 16 г $\text{Fe}_2\text{O}_3$ выделяется 85,4 кДж. 1) 854; 2)-854; 3)427; 4) -4274	
Владеть	методами предсказания протекания возможных химических реакций	<i>Исследование 1</i> Для реакции выполнить следующее: 1.1. Составить уравнение зависимости от температуры величины теплового эффекта $\Delta H^\circ_T = f(T)$ и изменения энтропии $\Delta S^\circ_T = f(T)$ . 1.2. Вычислить величины $\Delta C_p$ , $\Delta H^\circ_T$ , $\Delta S^\circ_T$ , $\Delta G^\circ_T$ и $\ln K_p$ при нескольких температурах, значения которых задаются температурным интервалом и шагом температур. Полученные значения используются при построении графиков в координатах $\Delta C_p - T$ ; $\Delta H^\circ_T - T$ ; $\Delta S^\circ_T - T$ ; $\Delta G^\circ_T - T$ и $\ln K_p - 1/T$ . 1.3. Пользуясь графиком $\ln K_p - 1/T$ , вывести приближенное уравнение вида $\ln K_p = A/T + B$ , где А, В – постоянные. <i>Исследование 2</i> 2.1. Используя правило фаз Гиббса, для рассматриваемой системы определить количества фаз, независимых компонентов и число степеней свободы. 2.2. Определить возможное направление протекания исследуемой реакции и равновесный состав газовой фазы при давлении (кПа) и температуре (К). При решении задачи использовать выведенное в исследовании 1 эмпирическое уравнение $\ln K_p = A/T + B$ и данные об исходном составе газовой фазы 2.3. Установить направление смещения состояния равновесия рассматриваемой системы при: а) увеличении давления (постоянная температура); б) увеличении температуры (постоянное давление)	
Знать	варианты технологических схем производства заготовок, сортового, листового проката, труб, ленты, металлоизделий из проволоки;	<b>ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ</b> 1. Закон минимума работы пластической деформации. 2. Закон наименьшего сопротивления и закон минимального периметра. 3. Линии раздела течения. 4. Зона прилипания и причины ее появления.	<b>Теория обработки металлов давлением</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Зависимость протяженности зоны прилипания от условий деформации.</li> <li>6. Течение металла при осадке при отсутствии трения на контакте.</li> <li>7. Неравномерность деформации и закон дополнительных напряжений.</li> <li>8. Однородная и неоднородная деформация.</li> <li>9. Влияние трения, формы инструмента и заготовки, неоднородности свойств металла на неравномерность деформации.</li> <li>10. Остаточные напряжения.</li> <li>11. Очаг деформации.</li> <li>12. Геометрический и фактический очаг деформации.</li> <li>13. Фактор формы очага деформации.</li> <li>14. Внешние зоны очага деформации и их влияние на условия деформации.</li> <li>15. Стационарные и нестационарные процессы.</li> <li>16. Постановка задач в теории ОМД.</li> <li>17. Инженерные методы решения задач.</li> <li>18. Гипотеза плоских сечений. Основные допущения.</li> <li>19. Дифференциальное уравнение равновесия сил при осадке.</li> <li>20. Усилие и работа деформации, методы расчета формоизменения и энергосиловых параметров при обработке давлением (методы линий скольжения, работ, верхней оценки, конечных элементов и др.).</li> <li>21. Физическое и математическое моделирование на ЭВМ процессов пластического течения.</li> <li>22. Экспериментальные методы определения усилий и деформаций.</li> <li>23. Методы решения задач с использованием ЭВМ.</li> <li>24. Основные закономерности процессов ОМД: продольной прокатки на гладкой бочке, прокатки в калибрах, волочения, прессования, свободной ковки, объемной и листовой штамповки.</li> <li>25. Тепловые процессы при обработке металлов давлением</li> <li>26. Энерго- и ресурсосбережение в процессах ОМД, принципы разработки технологических режимов процессов деформации, влияние параметров пластической деформации на качество металлопродукции.</li> </ol>	
Уметь	выбрать и обосновать теоретически оптимальную	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите полученную степень деформации через пять показателей линейной деформации.</li> <li>2. Определите максимальную упругую деформацию при одноосном</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>технологии соответствующее технологическое оборудование производства сортамента продукции;</p> <p>и для заданного</p>	<p>растяжении для стальной патентованной проволоки из стали марки 70, диаметром 2 мм, при величине модуля Юнга <math>2 \cdot 10^5</math> МПа. <math>\sigma_{\text{текуч пат}} = (900 - 420C + 10d) \cdot 0,85</math> МПа</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Переведите <math>12 \text{ кгс/м}^2</math> в МПа.</li> <li>4. Определите полученную степень деформации через относительную деформацию первого и третьего вида и определите отклонение в расчете.</li> <li>5. Выразите относительную деформацию первого вида через коэффициент вытяжки.</li> <li>6. Найдите потребное усилие начала деформации осадки цилиндра радиусом 100 мм сопротивлением 1000 МПа при условии деформации без трения.</li> <li>7. Определите высоту образования зоны скольжения при осадке цилиндра высотой 200 мм, с радиусом 70 мм при условии осадки цилиндра без бочкообразования.</li> <li>8. Определите изменение диаметра проволоки <math>d_0 = 4</math> мм при коэффициенте вытяжки 1,2 (обжатие в одной волоке).</li> <li>9. Определите изменение диаметра проволоки <math>d_0 = 5,5</math> мм при коэффициенте вытяжки 5,8 (обжатие на одном стане).</li> <li>10. Определите высоту цилиндра при переходе точки А на область контакта, без учета процесса бочкообразования. <math>H_0 = 250</math> мм, <math>R_0 = 150</math> мм.</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Постройте условную кривую одноосного растяжения в координатах для проволоки <math>d_0 = 5,5</math> мм, при условии: модуля Юнга <math>2 \cdot 10^5</math> МПа, начало пластической деформации – 100 кг, обрыв – 150 кг. <math>\epsilon_{\text{max}} = 25</math> %</li> <li>12. Определите скорость проволоки диаметром 1,9 мм, соответствующей</li> </ol>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>наступлению ударной деформации (<math>\xi=500 \text{ с}^{-1}</math>). Длина очага деформации равна половине его высоты. <math>Q_{\max}=30 \%</math></p> <p>13. Определите радиус цилиндра после 0,02 с деформации при <math>\xi=100 \text{ с}^{-1}</math>, без учета процесса бочкообразования. <math>H_0=150 \text{ мм}</math>, <math>R_0=100 \text{ мм}</math>.</p> <p>14. Определите величину <math>\sigma_{\text{текуч}}</math> одноосного растяжения, если при объемном напряженном состоянии <math>\sigma_1=300 \text{ МПа}</math>, <math>\sigma_2=-120 \text{ МПа}</math>, <math>\sigma_3=-100 \text{ МПа}</math> металл начал пластически деформироваться.</p> <p>15. Какому процессу соответствуют напряженно-деформированные состояния:  <math>\sigma_1=-500 \text{ МПа}</math>, <math>\sigma_2=-115 \text{ МПа}</math>, <math>\sigma_3=-80 \text{ МПа}</math>, <math>\delta_1=-0,5</math>, <math>\delta_2=0,2</math>, <math>\delta_3=0,3</math>  <math>\sigma_1=300 \text{ МПа}</math>, <math>\sigma_2=-120 \text{ МПа}</math>, <math>\sigma_3=-100 \text{ МПа}</math>, <math>\delta_1=0,15</math>, <math>\delta_2=-0,7</math>, <math>\delta_3=-0,8</math>  <math>\sigma_1=-300 \text{ МПа}</math>, <math>\sigma_2=-120 \text{ МПа}</math>, <math>\sigma_3=-100 \text{ МПа}</math>, <math>\delta_1=-2</math>, <math>\delta_2=-1,2</math>, <math>\delta_3=-0,8</math></p>	
Владеть	<p>навыками расчета и построения рациональной технологии процесса ОМД и расчета энергосиловых параметров процесса</p>	<p align="center"><b>Задание для расчетной части курсовой работы</b></p> <p>Рассчитать максимальное (при завершении операции) удельное давление <math>\rho_{yo}</math>, необходимое для осадки полосы бесконечной длины. Построить эпюры распределения контактных нормальных <math>\sigma_z</math> и касательных <math>\tau_x</math> напряжений на поверхности контакта для пяти вариантов осадки, различных по конечной высоте образца <math>h_1</math> и величине коэффициента трения <math>f</math>.</p>	
Знать	<p>работать с современными программными средствами расчета.</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется статистикой?</li> <li>2. Применение математической статистики в области металлургии?</li> <li>3. Как классифицируются погрешности?</li> <li>4. Что называют абсолютной погрешностью?</li> <li>5. Что называют относительной погрешностью?</li> <li>6. Что называют приведенной погрешностью?</li> <li>7. Что такое “промахи”?</li> <li>8. Что называют классом точности прибора? Что означает его численное значение?</li> <li>9. Что называют описательной статистикой, какие статистические функции включены в этот термин?</li> </ol>	<p align="center"><b>Математическая статистика в металлургии</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		10. Как определить среднее значение для непрерывной и дискретной величины? 11. Что такое математическое ожидание? 12. Нормальный закон распределения (математический и графический) вид? 13. Что называется дисперсией? 14. Что называют среднеквадратическим отклонением? 15. Что называют модой? 16. Что называют медианой? 17. Какие виды связи между параметрами бывают? 18. Что называют стохастической связью? 19. Что называют ковариацией? 20. Что называют корреляцией? 21. Парная и множественная корреляция? 22. Как определить коэффициент корреляции? 23. Численное значение коэффициента корреляции? 24. Что называют регрессией? 25. Поясните принцип метода наименьших квадратов? 26. Уравнение регрессии и коэффициент аппроксимации? 27. Уравнение линии Тренда и коэффициент аппроксимации? 28. Что называют критерием Фишера? 29. Что называют критерием Стьюдента? 30. Как выполняется проверка статистических гипотез на адекватность	
<i>Уметь</i>	работать с современными программными средствами расчета.	<b>Примерные практические задания для экзамена:</b> - выполнить задание ограничений (условий) введением барьерной, штрафной функции; - обрабатывать массив данных конвертерных плавок, сгруппировать данные, выявить корреляцию между заданными параметрами данных	
<i>Владеть</i>	методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах.	<b>Задания на решение задач из профессиональной области</b> используя пакет «Описательная статистика», проанализировать выборку из 1300 плавок в ККЦ	
<i>Знать</i>	определения самоорганизации понятий, называет их структурные характеристики	Вопросы, подлежащие изучению: По АО «Белорецкий металлургический комбинат» Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки. Вспомогательные цеха.	<b>Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта</b>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>Организация управления комбинатом. Пути развития АО «БМК», этапы реконструкции.</p> <p>Производство катанки</p> <p>Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.</p> <p>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</p> <p>Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки. Термическая обработка проволоки. Испытание проволоки. Техничко-экономические показатели производства проволоки.</p> <p>Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей</p> <p>Технологические схемы и оборудование для производства канатной и пружинной проволоки. Агрегаты совмещенных процессов патентирования и оцинкования проволоки. Методы испытания механических свойств проволоки с покрытием.</p> <p>Производство канатов</p> <p>Виды канатов, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели цехов канатного производства. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты канатов, расход материалов и энергии на 1т канатов. Основные направления развития канатного производства.</p> <p>Производство металлокорда</p> <p>Основные виды металлокорда, показатели качества и эффективность использования. Основные технологические схемы производства, основное оборудование и режимы обработки. Организация производства, управление качеством продукции. Перспективы развития производства металлокорда.</p> <p>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</p> <p>Общая характеристика Белорецкого завода рессор и пружин, его место в металлургической и машиностроительной отраслях, основная продукция.</p> <p>Основные производственные цехи. Организационная структура управления заводом. Основные пути экономии материалов, энергоресурсов, природоохранные мероприятия. Перспективы развития завода в современных условиях.</p> <p>Производство пружин холодной и горячей навивок</p> <p>Виды пружин, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели производства пружин. Основное оборудование и</p>	<b><i>профессиональной деятельности</i></b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		режимы основных производственных процессов. Основные дефекты пружин, расход материалов и энергии на единицу продукции. Основные направления развития производства пружин.	
<i>Уметь</i>	уметь использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития;</li> <li>- описание и анализ технологического процесса данного предприятия.</li> </ul> <p>Последовательность выполнения технологических операций и режимы. План цеха, схема технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков. Организация приемки, учет, хранение и отпуск металла со склада. Маркировка. Приемы разгрузки металла и его укладки. Подготовка металла перед обработкой давлением. Мероприятия по совершенствованию и интенсификации технологического процесса и режимов. Температурный режим нагрева, дефекты нагрева. Механизация и автоматизация процесса нагрева и нагревательных устройств. Способы сокращения окисления металла, предупреждение обезуглероживания, предупреждение появления поверхностных и внутренних дефектов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение характеристики основного технологического оборудования.</li> <li>- изучение требований, предъявляемых к готовой продукции. Характеристика выпускаемой продукции (номенклатура, серийность, сортамент выпускаемой продукции, марки стали. Технические условия и стандарты на выпускаемую продукцию). Метрологический контроль выпускаемой продукции в цехе. Организация работы отдела технического контроля. Методы контроля готовых метизов. Основные виды дефектов, причины образования, методы их выявления и мероприятия по их устранению.</li> <li>- изучение организации управления цехом или отделением предприятия и мероприятия по обеспечению роста производительности.</li> </ul>	
<i>Владеть</i>	готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка рекомендаций по устранению или минимизации выявленных проблем (рекомендации должны быть обоснованными, т.е. сопровождаться ссылками на соответствующие НПА или авторитетное мнение специалистов в сфере деятельности, исследователей, конкурентов, потребителей и т.п.);</li> <li>- подготовка выводов о деятельности предприятий или организаций, востребованности их продуктов на соответствующих рынках, а также практических рекомендаций по совершенствованию организационных и экономических аспектов их деятельности;</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка эффективности проектов и программ, внедряемых на предприятиях;</li> <li>- оценка качества управленческих решений;</li> <li>- публичная защита своих выводов и отчета по практике;</li> <li>- систематизация и обобщение материала для написания выпускной квалификационной работы.</li> </ul>	
<p><b>ОПК-5 - способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды</b></p>			
Знать	<p>основные источники и факторы физического, химического и биологического загрязнения окружающей среды, их влияние на атмосферу, гидросферу, почву и человека.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите этапы создания безопасного жизненного пространства</li> <li>2. Какие практические решения приоритетны при реализации систем защиты от опасностей?</li> <li>3. Формы трудовой деятельности и энергетические затраты человека.</li> <li>4. Действие параметров микроклимата на человека.</li> <li>5. Влияние физической нагрузки на физиологию человека.</li> </ol>	<p><b>Безопасность жизнедеятельности</b></p>
Уметь	<p>различать физические, химические, биологические факторы их параметры и обсуждать способы защиты от них техническими, организационными и управленческими методами.</p>	<p><b>Практическое задание</b></p> <p>В помещении, размером 4×10×4 м<sup>3</sup>, установлено три одинаковых компьютера (системный блок и монитор, размером 13 дюймов, при постоянном включении). За каждым компьютером работает один оператор (физическая нагрузка – легкая). Также в помещении находятся: настольный лазерный принтер, сканер, факс и офисный копировальный аппарат (в спящем режиме). Приточно-вытяжная естественная вентиляция осуществляется через оконные проемы (температура наружного воздуха 18 °С) и решетки вытяжных шахт (жалюзи с углом открытия 30°). Перепад высот приточного и вытяжного отверстий около 1 м.</p> <p>Принимая, что оптимальным условиям работы оператора соответствует температура 22 °С, определить: необходимую производительность (расход) приточно-вытяжной естественной вентиляции, площадь вытяжных проемов и кратность воздухообмена.</p>	
Владеть	методиками измерения	<p><b>Комплексные задания:</b></p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																						
	различных факторов и способами оценивания этих факторов на окружающую среду.	<p style="text-align: center;"><b>РАСЧЕТ ПОЛИГОНА ТКО</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Задание:</b> Рассчитать полигон твердых коммунальных отходов по исходным данным, приведенным в табл.3.</p> <p style="text-align: right;">Таблица 3</p> <p style="text-align: center;">Исходные данные (варианты)</p> <table border="1" data-bbox="698 411 1473 1463"> <thead> <tr> <th>№ варианта</th> <th>T, лет</th> <th>N<sub>1</sub>, чел</th> <th>N<sub>2</sub>, чел</th> <th>H<sub>п</sub><sup>1</sup>, м</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>20</td><td>350000</td><td>50000</td><td>20</td></tr> <tr><td>2</td><td>20</td><td>1300000</td><td>20000</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>25</td><td>280000</td><td>45000</td><td>25</td></tr> <tr><td>4</td><td>18</td><td>63000</td><td>10000</td><td>30</td></tr> <tr><td>5</td><td>22</td><td>41000</td><td>8000</td><td>30</td></tr> <tr><td>6</td><td>25</td><td>25000</td><td>52000</td><td>20</td></tr> <tr><td>7</td><td>20</td><td>100000</td><td>18000</td><td>35</td></tr> <tr><td>8</td><td>18</td><td>80000</td><td>11000</td><td>30</td></tr> <tr><td>9</td><td>19</td><td>42500</td><td>63000</td><td>30</td></tr> <tr><td>10</td><td>22</td><td>37000</td><td>53000</td><td>30</td></tr> <tr><td>11</td><td>23</td><td>160000</td><td>22000</td><td>40</td></tr> <tr><td>12</td><td>25</td><td>102500</td><td>15000</td><td>40</td></tr> <tr><td>13</td><td>20</td><td>22000</td><td>39000</td><td>20</td></tr> </tbody> </table>	№ варианта	T, лет	N <sub>1</sub> , чел	N <sub>2</sub> , чел	H <sub>п</sub> <sup>1</sup> , м	1	20	350000	50000	20	2	20	1300000	20000	40	3	25	280000	45000	25	4	18	63000	10000	30	5	22	41000	8000	30	6	25	25000	52000	20	7	20	100000	18000	35	8	18	80000	11000	30	9	19	42500	63000	30	10	22	37000	53000	30	11	23	160000	22000	40	12	25	102500	15000	40	13	20	22000	39000	20	
№ варианта	T, лет	N <sub>1</sub> , чел	N <sub>2</sub> , чел	H <sub>п</sub> <sup>1</sup> , м																																																																					
1	20	350000	50000	20																																																																					
2	20	1300000	20000	40																																																																					
3	25	280000	45000	25																																																																					
4	18	63000	10000	30																																																																					
5	22	41000	8000	30																																																																					
6	25	25000	52000	20																																																																					
7	20	100000	18000	35																																																																					
8	18	80000	11000	30																																																																					
9	19	42500	63000	30																																																																					
10	22	37000	53000	30																																																																					
11	23	160000	22000	40																																																																					
12	25	102500	15000	40																																																																					
13	20	22000	39000	20																																																																					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					Структурный элемент образовательной программы
		14	1 8	4 20000	61 0000	2 5	
		15	1 8	5 50000	95 0000	2 5	
		16	2 2	1 310000	20 00000	4 0	
		17	2 2	3 55000	94 0000	2 0	
		18	2 5	8 20000	13 00000	3 0	
		19	2 0	2 25000	47 5000	2 0	
		20	1 8	5 10000	97 5000	2 5	
		21	2 0	1 400000	19 00000	4 0	
		22	2 3	3 45000	42 0000	2 0	
		23	2 2	6 60000	14 00000	2 5	
		24	2 5	1 250000	23 00000	4 0	
		25	2 5	4 40000	71 0000	2 5	
Знать	основополагающие законы природы: принципы организации и развития биосферы, её структуру; принципы организации, развития, устойчивости, структуру биогеоценозов. Законы взаимодействия	<p>Семинары: Почва – компонент биосферы. Почвенные животные в биоочистке сточных вод; Конструктивный и энергетический обмен; Экология растений, грибов, бактерий. Основы фитоценологии. Основы экологического нормирования</p> <p>Интерактивное тестирование: концепция ПДК; Пример тестов: Различают следующие формы ПДК водных экосистем</p> <p>ПДК гигиеническая</p> <p>ПДК рыбохозяйственная</p> <p>ПДК биогеохимическая</p>					Экология

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>живых организмов и их сообществ со средой обитания; принципы рационального природопользования и перспективы создания экологически безопасных технологий. Современные программы и проекты экологического мониторинга среды обитания</p>	<p>ПДК воздуха рабочей зоны  10.Различают следующие формы ПДК ЗВ атмосферного воздуха  ПДК максимальноразовая  ПДК среднесуточная  ПДК воздуха рабочей зоны  ПДК рыбохозяйственная</p>	
Уметь	<p>грамотно вести биоиндикационные наблюдения в связи с задачами экологического мониторинга и грамотно оценивать последствия своей профессиональной деятельности. Применять методы рационального природопользования для создания устойчивых экосистем на этапе проектирования зелёного строительства.</p>	<p>Семинары: Почва – компонент биосферы. Почвенные животные в биологической очистке сточных вод; Конструктивный и энергетический обмен; Экология растений, грибов, бактерий. Основы фитоценологии.  Интерактивное тестирование: пример тестов:  4.В природе встречаются следующие экологические группы водорослей:  -планктон  -бентос  -почвенные  -криофильные  5.Основными факторами развития почвенных грибов являются  -температура среды  -влажность (наличие капельной влаги)  -электромагнитное излучение  -свет  6.Различают следующие группы почвенных грибов  -Паразиты  -Жертвы  -Сапрофиты  -Хищники  7.Пионерами почвообразования служат</p>	



<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>-Сине-зелёные водоросли  -Лишайники  -Мхи  -Круглые черви и тихоходки</p>	
<i>Владеть</i>	<p>практическими навыками по определению уровней воздействия антропогенных факторов на экосистемы; Методами методы рационального природопользования для создания устойчивых экосистем на этапе проектирования зелёного строительства. Способами минимизации неблагоприятного воздействия на окружающую природную среду и здоровье человека</p>	<p><i>Почва – компонент биосферы. Почвенные животные в биоочистке сточных вод; Конструктивный и энергетический обмен; Экология растений, грибов, бактерий. Основы фитоценологии.</i></p> <p>Интерактивное тестирование современных экопроекты; практические визуальные биоиндикационные наблюдения с аналитической обработкой результатов. Пример тестов: Основным фактором развития почвенных водорослей служат</p> <p>температура окружающей среды  свет  влажность  солевой режим почв</p>	
<b><i>ОПК-6 - способностью использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности</i></b>			
<i>Знать</i>	<p>значение юридической ответственности в жизни и в будущей профессиональной деятельности  способы реализации права и виды правового поведения  уровень своего правосознания</p>	<p><b><i>Примерные вопросы к зачету</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие и сущность права.</li> <li>2. Источники права.</li> <li>3. Система законодательства Российской Федерации.</li> <li>4. Нормативно-правовые акты, их виды.</li> <li>5. Отрасли российского права.</li> </ol>	<b><i>Правоведение</i></b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	и пути его совершенствования		
Уметь	находить и анализировать правовую информацию; использовать правовую информацию при решении конкретных жизненных ситуаций.	<p><b>Примерные практические задания:</b>  После расторжения брака родителей Андрюша Холкин был оставлен матери Гордеевой В.. Фактически же он проживал с бабушкой Холкиной Р., где был ранее прописан. Холкина Р. решила продать свою квартиру и попросила бывшую сноху прописать мальчика у себя и заняться, наконец, воспитанием сына, та никак не отреагировала.  <b>Дайте правовую оценку ситуации. Аргументируйте свой ответ со ссылкой на статьи части 1 Гражданского кодекса РФ.</b></p>	
Владеть	стремлением к правомерному поведению стремлением к повышению личного уровня правосознания, правовой культуры, правового образования	<p><b>Примерные практические задания:</b>  1. Используя, данные сети Интернет найдите официальные сайты справочно-поисковых систем Консультант Плюс и Гарант;  2. Используя, ресурсы справочно-поисковой системы Консультант Плюс найдите Конституцию Российской Федерации в последней редакции;  3. Используя, ресурсы справочно-поисковой системы Гарант найдите Уголовный кодекс Российской Федерации в последней редакции.</p>	
Знать	определения понятий права в профессиональной деятельности	<p><b>Вопросы, подлежащие изучению:</b>  <b>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</b>  Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки. Вспомогательные цеха. Организация управления комбинатом. Пути развития АО «БМК», этапы реконструкции.  Производство катанки  Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.  Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей  Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки. Термическая обработка проволоки. Испытание проволоки. Техничко-экономические показатели производства проволоки.  Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей  Технологические схемы и оборудование для производства канатной и пружинной проволоки. Агрегаты совмещенных процессов патентирования и оцинкования</p>	<p><b>Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>проволоки. Методы испытания механических свойств проволоки с покрытием.</p> <p>Производство канатов  Виды канатов, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели цехов канатного производства. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты канатов, расход материалов и энергии на 1т канатов. Основные направления развития канатного производства.</p> <p>Производство металлокорда  Основные виды металлокорда, показатели качества и эффективность использования. Основные технологические схемы производства, основное оборудование и режимы обработки. Организация производства, управление качеством продукции. Перспективы развития производства металлокорда.</p> <p>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»  Общая характеристика Белорецкого завода рессор и пружин, его место в металлургической и машиностроительной отраслях, основная продукция. Основные производственные цехи. Организационная структура управления заводом. Основные пути экономии материалов, энергоресурсов, природоохранные мероприятия. Перспективы развития завода в современных условиях.</p> <p>Производство пружин холодной и горячей навивок  Виды пружин, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели производства пружин. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты пружин, расход материалов и энергии на единицу продукции. Основные направления развития производства пружин.</p>	
Уметь	использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития;</li> <li>- описание и анализ технологического процесса данного предприятия. Последовательность выполнения технологических операций и режимы. План цеха, схема технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков. Организация приемки, учет, хранение и отпуск металла со склада. Маркировка. Приемы разгрузки металла и его укладки. Подготовка металла перед обработкой давлением. Мероприятия по совершенствованию и интенсификации технологического процесса и режимов. Температурный режим</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>нагрева, дефекты нагрева. Механизация и автоматизация процесса нагрева и нагревательных устройств. Способы сокращения окисления металла, предупреждение обезуглероживания, предупреждение появления поверхностных и внутренних дефектов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение характеристики основного технологического оборудования.</li> <li>- изучение требований, предъявляемых к готовой продукции. Характеристика выпускаемой продукции (номенклатура, серийность, сортамент выпускаемой продукции, марки стали. Технические условия и стандарты на выпускаемую продукцию). Метрологический контроль выпускаемой продукции в цехе. Организация работы отдела технического контроля. Методы контроля готовых метизов. Основные виды дефектов, причины образования, методы их выявления и мероприятия по их устранению.</li> <li>- изучение организации управления цехом или отделением предприятия и мероприятия по обеспечению роста производительности.</li> </ul>	
<i>Владеть</i>	<p>способностью использовать нормативные правовые документы в сфере промышленного производства</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка рекомендаций по устранению или минимизации выявленных проблем (рекомендации должны быть обоснованными, т.е. сопровождаться ссылками на соответствующие НПА или авторитетное мнение специалистов в сфере деятельности, исследователей, конкурентов, потребителей и т.п.);</li> <li>- подготовка выводов о деятельности предприятий или организаций, востребованности их продуктов на соответствующих рынках, а также практических рекомендаций по совершенствованию организационных и экономических аспектов их деятельности;</li> <li>- оценка эффективности проектов и программ, внедряемых на предприятиях;</li> <li>- оценка качества управленческих решений;</li> <li>- публичная защита своих выводов и отчета по практике;</li> <li>- систематизация и обобщение материала для написания выпускной квалификационной работы.</li> </ul>	
<p><b><i>ОПК-7 - готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации</i></b></p>			
<i>Знать</i>	<p>основные виды средств</p>	<p><b><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></b></p>	<p><b><i>Метрология,</i></b></p>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	измерений; погрешности и классы точности средств измерений; правила пользования средствами измерений.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия и термины метрологии.</li> <li>2. Теоретическая, практическая и законодательная метрология.</li> <li>3. Физические величины, единица физической величины, размерность и шкала физической величины.</li> <li>4. Измерение физической величины. Классификация измерений.</li> <li>5. Класс точности. Обозначение класса точности, правила построения и варианты расчетов пределов допускаемых погрешностей по классам точности.</li> <li>6. Классификация измерений по общим приемам получения результатов, по выражению результата измерений, по характеристике точности, по числу измерений в ряду измерений.</li> <li>7. Метрологическое обеспечение подготовки производства. Поверка СИ. Государственные испытания СИ.</li> <li>8. Государственная метрологическая служба (ГМС) и ее состав.</li> <li>9. Основы теории измерений: правила выполнения измерений, метод измерений, выбор СИ.</li> </ol>	<b>стандартизация и сертификация</b>
<i>Уметь</i>	использовать средства измерений заданной точности в соответствии с условиями эксплуатации.	<p><b>Примеры практических заданий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В нормальных условиях получен ряд из пяти наблюдений: 10,8 В; 10,5 В; 9,25 В; 9,6 В; 10,1 В. Определить: результат измерения, оценку среднеквадратического отклонения результата измерения и доверительный интервал результата измерения при доверительной вероятности 0,95.</li> <li>2. Указатель отсчетного устройства твердомера класса точности 1,5, шкала которого имеет верхний предел измерений твердости по Бринеллю 300 МПа, показывает 160 МПа, что соответствует полисульфону ПСФ. Чему равно измеряемое значение?</li> <li>3. Вольтметр с равномерной шкалой имеет пределы: 10 В; 30 В; 100 В; 300 В. показание прибора равно 25 В. предел допускаемой относительной погрешности равен 4,8%. Определить класс точности прибора, записать результат измерения с указанием границ абсолютной погрешности.</li> </ol>	
<i>Владеть</i>	навыками выбора средств измерений; навыками обработки результатов измерений.	<p><b>Примеры практических заданий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При измерении максимальной нагрузки при сжатии образцов гофрокартона было получено 10 измерений: 148,01, 184,73, 186,75, 175,83, 177,92, 177,92, 154,43, 154,63, 174,62, 173,56. Необходимо провести статистическую обработку данных (исключить промахи, построить доверительный интервал). Записать результат измерения.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>2. Выбрать средство измерений для контроля температуры воздуха в охлаждающей камере после выхода картона из экструдера. Из технологических инструкций устанавливается температура и допуск параметра <math>12,5 \pm 2,5</math> °С. Рассчитать основную абсолютную и относительную погрешности. Шкала прибора 0 – 50 °С, класс точности 1,6.</p>	
Знать	терминологию, основные принципы измерения параметров продукции	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b>          Сущность системного подхода          Определение системы          Общая классификация систем.          Свойства систем          Признаки технической системы          Определение технической системы          Понятие функциональность технической системы          Структура технической системы: определение, элементы, типы.          Понятие иерархической структуры технической системы. Свойства иерархических систем          Понятие «организация технической системы». Связь. Виды связей в технических системах.          Понятие «системный эффект», «системное качество»: сущность.          Общие признаки классификации свойств технических систем</p>	Системы управления технологическими процессами
Уметь	применять измерительный инструмент в практике промышленного производства	<p><b>Перечень практических вопросов к экзамену:</b>          Сущность модели процесса преобразования. Элементы системы преобразований.          Сущность понятия «черный ящик»: представление, элементы          Закон увеличения степени идеальности системы.          Закон S-образного развития технических систем.          Закон динамизации.          Закон полноты частей системы.          Закон сквозного прохода энергии.          Закон опережающего развития рабочего органа.          Закон перехода «моно — би — поли».          Закон перехода с макро- на микроуровень.</p>	
Владеть	основными инструментами управления технологическими	<p><b>Перечень расчетных работ</b>          Типы и виды отношений в технических системах          Операнды технического (технологического) процесса</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	процессами	<p>Типы операций в технических системах</p> <p>Характеристики и оценки технического (технологического) процесса.</p> <p>Сущность функционально-стоимостного анализа (ФСА).</p> <p>Сущность вепольного анализа при синтезе технологических системам.</p>	
<p><b>ОПК-8 - способностью следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности</b></p>			
Знать	<p>требования метрологических норм и правил;</p> <p>требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия стандартизации. Методы стандартизации.</li> <li>2. Государственная система стандартизации: структура и функции органов Госстандарта.</li> <li>3. Категории и виды стандартов, международные стандарты.</li> <li>4. Общероссийские классификаторы технико-экономической информации.</li> <li>5. Порядок разработки национальных стандартов.</li> <li>6. Маркировка. Какие знаки входят в состав маркировки упаковки?</li> <li>7. Подтверждение соответствия.</li> <li>8. Добровольная и обязательная сертификация.</li> <li>9. Правила и порядок проведения сертификации.</li> <li>10. Что такое знак соответствия?</li> <li>11. Что такое система сертификации?</li> <li>12. Каковы категории и виды стандартов?</li> <li>13. Какие основные требования предъявляются к стандартам на сертификацию, аккредитацию и испытания?</li> <li>14. Какие разделы должны содержать стандарты на продукцию, подлежащую сертификации?</li> <li>15. Какие стандарты регламентируют требования к системам качества предприятий на международном и российском уровнях?</li> <li>16. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий в системе ГОСТ Р.</li> <li>17. Сертификация услуг.</li> </ol>	<p><b>Метрология, стандартизация и сертификация</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		18. Сертификация систем качества. 19. Основные этапы сертификации производства.	
Уметь	оценивать погрешности результатов измерений; обрабатывать результаты измерений.	<p><b>Примеры практических заданий:</b></p> <p><b>Задание 1:</b> Взять упаковку пищевого продукта (например, упаковка мороженого «Первый вкус»). Изучить нанесенную на нее маркировку. Указать, какая информация относится к основной информации, а какая к дополнительной; указать по какому стандарту выполнена продукция; какие специальные маркировочные знаки нанесены на упаковку; приведите штриховой код упаковки и рассчитайте контрольную цифру кода.</p> <p><b>Задача 2.</b> Физические методы испытания тары. Цель: освоить методики физических испытаний тары: определяют геометрические размеры, проводят контроль номинальной вместимости. Объект исследования: образцы продовольственных товаров в различных видах упаковки (стеклянные банки, металлические банки, пластиковая банка или бутылка). Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить геометрические размеры тары, сравнить их с требованиями ГОСТ.</li> <li>2. Определить номинальную вместимость тары весовым способом и с помощью мерного цилиндра.</li> <li>3. Сделать выводы по результатам исследования.</li> </ol>	
Владеть	основными методами решения задач в области метрологии.	<p><b>Примеры практических заданий:</b></p> <p><b>Задание 1:</b> Выполнить все необходимые действия для проведения добровольной сертификации в системе ГОСТ Р с позиции конкретного изготовителя. Исходные данные: Жидкости охлаждающие низкотемпературные вида ОЖ-65, изготавливаемая в соответствии с требованиями ГОСТ 28084-89 «Жидкости охлаждающие низкотемпературные. Общие технические требования». Код ОКП – 0258312. Код ТН ВЭД ЕАЭС – 271019290 0. Условия производства – серийное. Изготовитель – ОАО «Специалист».</p> <p><b>Задача 2.</b> Квалиметрическая оценка качества упаковочных материалов. Цель: освоить методику проведения квалиметрической оценки качества. Задание: сравнить качество мешочной бумаги разных производителей (табл.) с использованием дифференциального и комплексного методов; по результатам расчетов составить рейтинг лучших производителей упаковочных материалов для производства гофрокартона.</p> <p style="text-align: right;">Таблица</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																					
		<p>Абсолютные значения показателей качества образцов бумаги мешочной марки М-78А</p> <table border="1" data-bbox="696 300 1825 1268"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Наименование показателя</th> <th colspan="5">Значение показателя</th> </tr> <tr> <th>«Новолялинский ЦБК» (г.Новая Ляля)</th> <th>«Котласский ЦБК» (г.Коряжма)</th> <th>«Сеgezский ЦБК» (г.Сеgez)</th> <th>«Марийский ЦБК» (г.Волжск)</th> <th>«Селенгинский ЦБК» (п.Селенгинск)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Масса бумаги площадью 1 м<sup>2</sup>,г</td> <td>77,3</td> <td>76,7</td> <td>78,5</td> <td>78,0</td> <td>76,3</td> </tr> <tr> <td>Разрушающее усилие в поперечном направлении, Н (кгс) в сухом состоянии</td> <td>6,3</td> <td>6,9</td> <td>6,4</td> <td>5,2</td> <td>5,9</td> </tr> <tr> <td>Относительное удлинение при растяжении, % в поперечном направлении</td> <td>4,5</td> <td>5,4</td> <td>4,3</td> <td>4,1</td> <td>4,3</td> </tr> <tr> <td>Абсолютное сопротивление раздиранию в машинном направлении, мН (Гс)</td> <td>101,2</td> <td>140</td> <td>74,5</td> <td>88,4</td> <td>90,8</td> </tr> <tr> <td>Воздухопроницаемость, см<sup>3</sup>/мин</td> <td>332</td> <td>244</td> <td>230</td> <td>254</td> <td>279</td> </tr> <tr> <td>Поверхностная впитываемость воды при одностороннем смачивании сеточной стороны, г</td> <td>19,1</td> <td>16,5</td> <td>21,5</td> <td>19,9</td> <td>22,1</td> </tr> <tr> <td>Влажность, %</td> <td>8,9</td> <td>9,2</td> <td>7,3</td> <td>8,2</td> <td>8,7</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Задача 3.</b> Исследование зависимости брака от факторов и условий производства. Цель: Освоить статистический контроль качества продукции. Исходные данные: Предприятие выпускает кровельное железо. В течение месяца было произведено 9820 бракованных листов и, естественно, была поставлена задача – уменьшить брак. Данные по производству кровельных листов приведены в табл. 1. Для</p>	Наименование показателя	Значение показателя					«Новолялинский ЦБК» (г.Новая Ляля)	«Котласский ЦБК» (г.Коряжма)	«Сеgezский ЦБК» (г.Сеgez)	«Марийский ЦБК» (г.Волжск)	«Селенгинский ЦБК» (п.Селенгинск)	Масса бумаги площадью 1 м <sup>2</sup> ,г	77,3	76,7	78,5	78,0	76,3	Разрушающее усилие в поперечном направлении, Н (кгс) в сухом состоянии	6,3	6,9	6,4	5,2	5,9	Относительное удлинение при растяжении, % в поперечном направлении	4,5	5,4	4,3	4,1	4,3	Абсолютное сопротивление раздиранию в машинном направлении, мН (Гс)	101,2	140	74,5	88,4	90,8	Воздухопроницаемость, см <sup>3</sup> /мин	332	244	230	254	279	Поверхностная впитываемость воды при одностороннем смачивании сеточной стороны, г	19,1	16,5	21,5	19,9	22,1	Влажность, %	8,9	9,2	7,3	8,2	8,7	
Наименование показателя	Значение показателя																																																							
	«Новолялинский ЦБК» (г.Новая Ляля)	«Котласский ЦБК» (г.Коряжма)	«Сеgezский ЦБК» (г.Сеgez)	«Марийский ЦБК» (г.Волжск)	«Селенгинский ЦБК» (п.Селенгинск)																																																			
Масса бумаги площадью 1 м <sup>2</sup> ,г	77,3	76,7	78,5	78,0	76,3																																																			
Разрушающее усилие в поперечном направлении, Н (кгс) в сухом состоянии	6,3	6,9	6,4	5,2	5,9																																																			
Относительное удлинение при растяжении, % в поперечном направлении	4,5	5,4	4,3	4,1	4,3																																																			
Абсолютное сопротивление раздиранию в машинном направлении, мН (Гс)	101,2	140	74,5	88,4	90,8																																																			
Воздухопроницаемость, см <sup>3</sup> /мин	332	244	230	254	279																																																			
Поверхностная впитываемость воды при одностороннем смачивании сеточной стороны, г	19,1	16,5	21,5	19,9	22,1																																																			
Влажность, %	8,9	9,2	7,3	8,2	8,7																																																			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																					
		<p>выявления причин возникновения брака и разработки мероприятий по их устранению необходимо построить диаграмму Парето и определить причины дефектов с помощью причинно-следственной диаграммы.</p> <p style="text-align: right;">Таблица 1</p> <p style="text-align: center;">Данные о браке при производстве кровельных листов</p> <table border="1" data-bbox="696 411 1794 906"> <thead> <tr> <th>Вид брака</th> <th>Количество некачественных изделий, шт.</th> <th>Потери от единицы брака, р.</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Боковые трещины</td> <td>790</td> <td>5,4</td> </tr> <tr> <td>Шелушение краски</td> <td>3400</td> <td>3,7</td> </tr> <tr> <td>Коробление</td> <td>900</td> <td>62,0</td> </tr> <tr> <td>Отклонение от перпендикулярности</td> <td>320</td> <td>20,0</td> </tr> <tr> <td>Грязная поверхность</td> <td>1320</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>Винтообразность</td> <td>1250</td> <td>8,5</td> </tr> <tr> <td>Трещины</td> <td>820</td> <td>10,0</td> </tr> <tr> <td>Боковой изгиб</td> <td>420</td> <td>30,0</td> </tr> <tr> <td>Прочие причины</td> <td>600</td> <td>10,2</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Задача 4.</b> Построение и чтение контрольных карт по количественному признаку. Исходные данные: В течение 12 смен на заводе по производству кирпича в каждую смену производили замер толщины кирпича (X), мм (табл. 1). Допуски по требованию ГОСТ 530-2007 на кирпич керамический для X-карты верхняя граница – 68 мм, нижняя граница – 62 мм. Все расчетные значения округлять до второго знака после запятой.</p> <p style="text-align: right;">Таблица 1</p> <p style="text-align: center;">Таблица данных для построения контрольных карт</p> <table border="1" data-bbox="927 1241 1594 1469"> <thead> <tr> <th>Номер смены</th> <th>X<sub>1</sub></th> <th>X<sub>2</sub></th> <th>X<sub>3</sub></th> <th>X<sub>4</sub></th> <th>X<sub>5</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>65</td> <td>67</td> <td>63</td> <td>64</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>66</td> <td>64</td> <td>67</td> <td>65</td> <td>66</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>63</td> <td>65</td> <td>64</td> <td>63</td> <td>64</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>66</td> <td>66</td> <td>64</td> <td>65</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>67</td> <td>66</td> <td>65</td> <td>65</td> <td>64</td> </tr> </tbody> </table>	Вид брака	Количество некачественных изделий, шт.	Потери от единицы брака, р.	1	2	3	Боковые трещины	790	5,4	Шелушение краски	3400	3,7	Коробление	900	62,0	Отклонение от перпендикулярности	320	20,0	Грязная поверхность	1320	4,5	Винтообразность	1250	8,5	Трещины	820	10,0	Боковой изгиб	420	30,0	Прочие причины	600	10,2	Номер смены	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	1	65	67	63	64	65	2	66	64	67	65	66	3	63	65	64	63	64	4	66	66	64	65	65	5	67	66	65	65	64	
Вид брака	Количество некачественных изделий, шт.	Потери от единицы брака, р.																																																																						
1	2	3																																																																						
Боковые трещины	790	5,4																																																																						
Шелушение краски	3400	3,7																																																																						
Коробление	900	62,0																																																																						
Отклонение от перпендикулярности	320	20,0																																																																						
Грязная поверхность	1320	4,5																																																																						
Винтообразность	1250	8,5																																																																						
Трещины	820	10,0																																																																						
Боковой изгиб	420	30,0																																																																						
Прочие причины	600	10,2																																																																						
Номер смены	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>																																																																			
1	65	67	63	64	65																																																																			
2	66	64	67	65	66																																																																			
3	63	65	64	63	64																																																																			
4	66	66	64	65	65																																																																			
5	67	66	65	65	64																																																																			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства							Структурный элемент образовательной программы																																										
		<table border="1" data-bbox="927 228 1594 496"> <tr><td>6</td><td>65</td><td>66</td><td>67</td><td>67</td><td>63</td></tr> <tr><td>7</td><td>66</td><td>66</td><td>63</td><td>66</td><td>65</td></tr> <tr><td>8</td><td>64</td><td>67</td><td>66</td><td>64</td><td>66</td></tr> <tr><td>9</td><td>64</td><td>65</td><td>65</td><td>67</td><td>67</td></tr> <tr><td>10</td><td>64</td><td>66</td><td>65</td><td>66</td><td>64</td></tr> <tr><td>11</td><td>65</td><td>65</td><td>66</td><td>64</td><td>64</td></tr> <tr><td>12</td><td>67</td><td>64</td><td>64</td><td>65</td><td>65</td></tr> </table> <p data-bbox="696 501 1832 643">Задание: построить контрольные карты Шухарта: X-карту (карту средних значений измеряемого параметра), на X-карту нанести допуски по требованию ГОСТ на кирпич керамический; R-карту (размахов). Сделать выводы по управляемости процессом. Какие причины вызвали отклонения от границ?</p>							6	65	66	67	67	63	7	66	66	63	66	65	8	64	67	66	64	66	9	64	65	65	67	67	10	64	66	65	66	64	11	65	65	66	64	64	12	67	64	64	65	65	
6	65	66	67	67	63																																														
7	66	66	63	66	65																																														
8	64	67	66	64	66																																														
9	64	65	65	67	67																																														
10	64	66	65	66	64																																														
11	65	65	66	64	64																																														
12	67	64	64	65	65																																														
<i>Знать</i>	категории и виды стандартов; требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности; определения понятий в области стандартизации и подтверждения соответствия.	<p data-bbox="1066 651 1453 683" style="text-align: center;"><i>Перечень вопросов к зачету</i></p> <ol data-bbox="696 691 1435 1018" style="list-style-type: none"> <li>1. Цели стандартизации.</li> <li>2. Принципы стандартизации.</li> <li>3. Организация работ по стандартизации.</li> <li>4. Документы в области стандартизации</li> </ol> <p data-bbox="696 839 1081 871" style="text-align: center;"><i>Перечень вопросов к зачету</i></p> <ol data-bbox="696 879 1435 1018" style="list-style-type: none"> <li>5. Виды стандартов.</li> <li>6. Применение документов в области стандартизации.</li> <li>7. Международная стандартизация.</li> <li>8. Международная электротехническая комиссия (МЭК).</li> </ol>							<b>Стандартизация и сертификация материалов и процессов</b>																																										
<i>Уметь</i>	работать с нормативной и технической документацией; разрабатывать нормативные документы в области обработки металлов давлением.	<p data-bbox="770 1026 1184 1058" style="text-align: center;"><b><i>Первый рубежный контроль</i></b></p> <ol data-bbox="696 1066 1832 1460" style="list-style-type: none"> <li>1. Определение стандартизации и ее социальная сущность.</li> <li>2. Цели и объекты стандартизации.</li> <li>3. Принципы стандартизации.</li> <li>4. Категории и виды стандартов.</li> <li>5. Национальные стандарты и общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.</li> <li>6. Требования к построению и оформлению стандартов.</li> <li>7. Стандарты организаций.</li> <li>8. Основные методы стандартизации.</li> <li>9. Унификация.</li> <li>10. Стандартизация параметров.</li> </ol>																																																	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		11. Ряды предпочтительных чисел. 12. Принципы организации комплексной стандартизации. 13. Принципы организации опережающей стандартизации. 14. Межотраслевые системы стандартов. 15. Международная стандартизация. 16. Определение стандартизации и ее социальная сущность. 17. Цели и объекты стандартизации.	
<i>Владеть</i>	основными методами решения задач в области стандартизации и подтверждения соответствия; профессиональным языком предметной области знания.	<p style="text-align: center;"><i>Задачи по темам</i></p> 1. Принципы стандартизации. 2. Категории и виды стандартов. 3. Национальные стандарты и общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации. 4. Требования к построению и оформлению стандартов. 5. Стандарты организаций. 6. Основные методы стандартизации. 7. Унификация. 8. Стандартизация параметров. 9. Ряды предпочтительных чисел. 10. Принципы организации комплексной стандартизации. 11. Принципы организации опережающей стандартизации. 12. Межотраслевые системы стандартов. 13. Международная стандартизация.	
<b><i>ОПК-9 - способностью использовать принципы системы менеджмента качества</i></b>			
<i>Знать</i>	основные принципы системы менеджмента качества.	<b><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></b> 1. Основные понятия и термины метрологии. 2. Теоретическая, практическая и законодательная метрология. 3. Физические величины, единица физической величины, размерность и шкала физической величины. 4. Измерение физической величины. Классификация измерений. 5. Класс точности. Обозначение класса точности, правила построения и	<b><i>Метрология, стандартизация и сертификация</i></b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы				
		<p>варианты расчетов пределов допускаемых погрешностей по классам точности.</p> <p>6. Классификация измерений по общим приемам получения результатов, по выражению результата измерений, по характеристике точности, по числу измерений в ряду измерений.</p> <p>7. Метрологическое обеспечение подготовки производства. Поверка СИ. Государственные испытания СИ.</p> <p>8. Государственная метрологическая служба (ГМС) и ее состав.</p> <p>9. Основы теории измерений: правила выполнения измерений, метод измерений, выбор СИ.</p>					
Уметь	<p>обсуждать способы эффективного решения задач в области метрологии;</p> <p>распознавать эффективное решение от неэффективного.</p>	<p><b>Примеры практических заданий:</b></p> <p><b>Задание 1:</b> Выполнить все необходимые действия для проведения добровольной сертификации в системе ГОСТ Р с позиции конкретного изготовителя. Исходные данные: Жидкости охлаждающие низкотемпературные вида ОЖ-65, изготавливаемая в соответствии с требованиями ГОСТ 28084-89 «Жидкости охлаждающие низкотемпературные. Общие технические требования». Код ОКП – 0258312. Код ТН ВЭД ЕАЭС – 271019290 0. Условия производства – серийное. Изготовитель – ОАО «Специалист».</p> <p><b>Задача 2.</b> Квалиметрическая оценка качества упаковочных материалов. Цель: освоить методику проведения квалиметрической оценки качества. Задание: сравнить качество мешочной бумаги разных производителей (табл.) с использованием дифференциального и комплексного методов; по результатам расчетов составить рейтинг лучших производителей упаковочных материалов для производства гофрокартона.</p> <p style="text-align: right;">Таблица</p> <p>Абсолютные значения показателей качества образцов бумаги мешочной марки М-78А</p> <table border="1" data-bbox="698 1225 1823 1265"> <thead> <tr> <th data-bbox="698 1225 1218 1265">Наименование показателя</th> <th data-bbox="1218 1225 1823 1265">Значение показателя</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Наименование показателя	Значение показателя			
Наименование показателя	Значение показателя						

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					Структурный элемент образовательной программы	
			«Новолялинский ЦБК» (г.Новая Ляля)	«Котласский ЦБК» (г.Коряжма)	«Сегежский ЦБК» (г.Сегежа)	«Марийский ЦБК» (г.Волжск)	«Селенгинский ЦБК» (п.Селенгинск)	
	Масса бумаги площадью 1 м <sup>2</sup> ,г	77,3	76,7	78,5	78,0	76,3		
	Разрушающее усилие в поперечном направлении, Н (кгс) в сухом состоянии	6,3	6,9	6,4	5,2	5,9		
	Относительное удлинение при растяжении, % в поперечном направлении	4,5	5,4	4,3	4,1	4,3		
	Абсолютное сопротивление раздиранию в машинном направлении, мН (Гс)	101,2	140	74,5	88,4	90,8		
	Воздухопроницаемость, см <sup>3</sup> /мин	332	244	230	254	279		
	Поверхностная впитываемость воды при одностороннем смачивании сеточной стороны, г	19,1	16,5	21,5	19,9	22,1		
	Влажность, %	8,9	9,2	7,3	8,2	8,7		
	<p><b>Задача 3.</b> Исследование зависимости брака от факторов и условий производства. Цель: Освоить статистический контроль качества продукции. Исходные данные: Предприятие выпускает кровельное железо. В течение месяца было произведено 9820 бракованных листов и, естественно, была поставлена задача – уменьшить брак. Данные по производству кровельных листов приведены в табл. 1. Для выявления причин возникновения брака и разработки мероприятий по их устранению необходимо построить диаграмму Парето и определить причины дефектов с помощью причинно-следственной диаграммы.</p>							

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																
		<p style="text-align: right;">Таблица 1</p> <p style="text-align: center;">Данные о браке при производстве кровельных листов</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Вид брака</th> <th style="width: 25%;">Количество некачественных изделий, шт.</th> <th style="width: 25%;">Потери от единицы брака, р.</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Боковые трещины</td> <td style="text-align: center;">790</td> <td style="text-align: center;">5,4</td> </tr> <tr> <td>Шелушение краски</td> <td style="text-align: center;">3400</td> <td style="text-align: center;">3,7</td> </tr> <tr> <td>Коробление</td> <td style="text-align: center;">900</td> <td style="text-align: center;">62,0</td> </tr> <tr> <td>Отклонение от перпендикулярности</td> <td style="text-align: center;">320</td> <td style="text-align: center;">20,0</td> </tr> <tr> <td>Грязная поверхность</td> <td style="text-align: center;">1320</td> <td style="text-align: center;">4,5</td> </tr> <tr> <td>Винтообразность</td> <td style="text-align: center;">1250</td> <td style="text-align: center;">8,5</td> </tr> <tr> <td>Трещины</td> <td style="text-align: center;">820</td> <td style="text-align: center;">10,0</td> </tr> <tr> <td>Боковой изгиб</td> <td style="text-align: center;">420</td> <td style="text-align: center;">30,0</td> </tr> <tr> <td>Прочие причины</td> <td style="text-align: center;">600</td> <td style="text-align: center;">10,2</td> </tr> </tbody> </table>	Вид брака	Количество некачественных изделий, шт.	Потери от единицы брака, р.	1	2	3	Боковые трещины	790	5,4	Шелушение краски	3400	3,7	Коробление	900	62,0	Отклонение от перпендикулярности	320	20,0	Грязная поверхность	1320	4,5	Винтообразность	1250	8,5	Трещины	820	10,0	Боковой изгиб	420	30,0	Прочие причины	600	10,2																
Вид брака	Количество некачественных изделий, шт.	Потери от единицы брака, р.																																																	
1	2	3																																																	
Боковые трещины	790	5,4																																																	
Шелушение краски	3400	3,7																																																	
Коробление	900	62,0																																																	
Отклонение от перпендикулярности	320	20,0																																																	
Грязная поверхность	1320	4,5																																																	
Винтообразность	1250	8,5																																																	
Трещины	820	10,0																																																	
Боковой изгиб	420	30,0																																																	
Прочие причины	600	10,2																																																	
Владеть	практическими навыками использования элементов метрологии, стандартизации и сертификации на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике.	<p><b>Задача 4.</b> Построение и чтение контрольных карт по количественному признаку. Исходные данные: В течение 12 смен на заводе по производству кирпича в каждую смену производили замер толщины кирпича (X), мм (табл. 1). Допуски по требованию ГОСТ 530-2007 на кирпич керамический для X-карты верхняя граница – 68 мм, нижняя граница – 62 мм. Все расчетные значения округлять до второго знака после запятой.</p> <p style="text-align: right;">Таблица 1</p> <p style="text-align: center;">Таблица данных для построения контрольных карт</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Номер смены</th> <th style="width: 10%;">X<sub>1</sub></th> <th style="width: 10%;">X<sub>2</sub></th> <th style="width: 10%;">X<sub>3</sub></th> <th style="width: 10%;">X<sub>4</sub></th> <th style="width: 10%;">X<sub>5</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">65</td> <td style="text-align: center;">67</td> <td style="text-align: center;">63</td> <td style="text-align: center;">64</td> <td style="text-align: center;">65</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">66</td> <td style="text-align: center;">64</td> <td style="text-align: center;">67</td> <td style="text-align: center;">65</td> <td style="text-align: center;">66</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">63</td> <td style="text-align: center;">65</td> <td style="text-align: center;">64</td> <td style="text-align: center;">63</td> <td style="text-align: center;">64</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">66</td> <td style="text-align: center;">66</td> <td style="text-align: center;">64</td> <td style="text-align: center;">65</td> <td style="text-align: center;">65</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">67</td> <td style="text-align: center;">66</td> <td style="text-align: center;">65</td> <td style="text-align: center;">65</td> <td style="text-align: center;">64</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">65</td> <td style="text-align: center;">66</td> <td style="text-align: center;">67</td> <td style="text-align: center;">67</td> <td style="text-align: center;">63</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">66</td> <td style="text-align: center;">66</td> <td style="text-align: center;">63</td> <td style="text-align: center;">66</td> <td style="text-align: center;">65</td> </tr> </tbody> </table>	Номер смены	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	1	65	67	63	64	65	2	66	64	67	65	66	3	63	65	64	63	64	4	66	66	64	65	65	5	67	66	65	65	64	6	65	66	67	67	63	7	66	66	63	66	65	
Номер смены	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>																																														
1	65	67	63	64	65																																														
2	66	64	67	65	66																																														
3	63	65	64	63	64																																														
4	66	66	64	65	65																																														
5	67	66	65	65	64																																														
6	65	66	67	67	63																																														
7	66	66	63	66	65																																														

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					Структурный элемент образовательной программы																														
		<table border="1" data-bbox="927 229 1594 419"> <tr><td>8</td><td>64</td><td>67</td><td>66</td><td>64</td><td>66</td></tr> <tr><td>9</td><td>64</td><td>65</td><td>65</td><td>67</td><td>67</td></tr> <tr><td>10</td><td>64</td><td>66</td><td>65</td><td>66</td><td>64</td></tr> <tr><td>11</td><td>65</td><td>65</td><td>66</td><td>64</td><td>64</td></tr> <tr><td>12</td><td>67</td><td>64</td><td>64</td><td>65</td><td>65</td></tr> </table> <p data-bbox="696 424 1771 563">Задание: построить контрольные карты Шухарта: X-карту (карту средних значений измеряемого параметра), на X-карту нанести допуски по требованию ГОСТ на кирпич керамический; R-карту (размахов). Сделать выводы по управляемости процессом. Какие причины вызвали отклонения от границ?</p>					8	64	67	66	64	66	9	64	65	65	67	67	10	64	66	65	66	64	11	65	65	66	64	64	12	67	64	64	65	65	
8	64	67	66	64	66																																
9	64	65	65	67	67																																
10	64	66	65	66	64																																
11	65	65	66	64	64																																
12	67	64	64	65	65																																
<i>Знать</i>	основные принципы системы менеджмента качества.	<p data-bbox="1066 576 1453 608"><i>Перечень вопросов к зачету</i></p> <ol data-bbox="741 612 1715 898" style="list-style-type: none"> <li>1. Общеввропейские организации по стандартизации.</li> <li>2. Международная ассоциация стран Юго-Восточной Азии (АСЕАН).</li> <li>3. Межскандинавская организация по стандартизации (ИНСТА).</li> <li>4. Стандартизация в Содружестве Независимых Государств (СНГ).</li> <li>5. Панамериканский комитет стандартов (КОПАНТ).</li> <li>6. Понятие подтверждения соответствия.</li> <li>7. Принципы подтверждения соответствия.</li> <li>8. Формы подтверждения соответствия.</li> </ol>																																			
<i>Уметь</i>	обсуждать способы эффективного решения задач в области стандартизации и подтверждения соответствия; распознавать эффективное решение от неэффективного.	<p data-bbox="696 911 1167 943"><i>Перечень лабораторных занятий.</i></p> <ol data-bbox="741 948 1778 1310" style="list-style-type: none"> <li>1. Этапы сертификации продукции.</li> <li>2. Этапы сертификации систем качества.</li> <li>3. Задачи инспекционного контроля при сертификации.</li> <li>4. Особенности декларирования соответствия.</li> <li>5. Требования к органу по сертификации продукции.</li> <li>6. Требования к испытательным лабораториям.</li> <li>7. Сертификация персонала.</li> <li>8. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.</li> <li>9 Анализ структуры технических регламентов</li> <li>10. Порядок разработки национальных стандартов</li> </ol>					<b>Стандартизация и сертификация материалов и процессов</b>																														
<i>Владеть</i>	практическими навыками использования элементов стандартизации и сертификации на других	<p data-bbox="741 1326 1126 1358">Второй рубежный контроль</p> <ol data-bbox="741 1362 1384 1469" style="list-style-type: none"> <li>1. Цели и задачи сертификации соответствия.</li> <li>2. Значение обязательной сертификации.</li> <li>3. Значение добровольной сертификации.</li> </ol>																																			



<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике.	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Законодательная база сертификации в РФ.</li> <li>5. Понятие системы сертификации.</li> <li>6. Виды и объекты сертификации соответствия.</li> <li>7. Схемы сертификации.</li> <li>8. Этапы сертификации продукции.</li> <li>9. Этапы сертификации систем качества.</li> <li>10. Задачи инспекционного контроля при сертификации.</li> <li>11. Особенности декларирования соответствия.</li> <li>12. Требования к органу по сертификации продукции.</li> <li>13. Требования к испытательным лабораториям.</li> <li>14. Сертификация персонала.</li> <li>15. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.</li> </ol>	
<i>Знать</i>	терминологию, основные принципы и организационно-методические подходы к управлению качеством; особенности существующих систем управления и обеспечения качества; процедуры сертификации продукции и систем управления качеством.	<p style="text-align: center;"><i>Вопросы к экзамену</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность и роль качества. <i>Основополагающие понятия по управлению качеством.</i></li> <li>2. Уровни управления качеством.</li> <li>3. Принципы и функции управления качеством.</li> <li>4. Классификация методов управления качеством.</li> <li>5. Становление научных основ управления качеством.</li> <li>6. Вклад российских ученых в развитие теории и практики управления качеством.</li> <li>7. Формирование и развитие американской школы управления качеством.</li> <li>8. Основные положения японской школы управления качеством.</li> <li>9. Необходимость и содержание системного подхода к управлению качеством.</li> <li>10. Классификация и характеристика моделей систем качества.</li> <li>11. Опыт отечественных предприятий по внедрению системного подхода к управлению качеством.</li> <li>12. Гармонизация взглядов и подходов к управлению качеством на основе МС ИСО серии 9000.</li> <li>13. Тенденции, характеризующие основные подходы к управлению качеством в отечественной и зарубежной практике.</li> <li>14. Основные положения концепции всеобщего управления качеством.</li> <li>15. Краткая характеристика МС ИСО серии 9000: 2000.</li> </ol>	<b><i>Управление качеством</i></b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		16. Содержание процессного подхода к управлению качеством. 17. Концепция постоянного управления. 18. Процессы жизненного цикла в системе менеджмента качества. 19. Ориентация на потребителей в деятельности организации. 20. Основные элементы управления взаимоотношениями с потребителями. 21. Исследование удовлетворенности потребителей. 22. Влияние процесса проектирования и разработки на качество конечного продукта деятельности организации. 23. Основные элементы процесса проектирования и разработки. 24. Методы управления качеством в процессе проектирования и разработки. 25. Элементы управления качеством в процессе закупок.	
<i>Уметь</i>	пользоваться инструментами планирования, управления, контроля и совершенствования качества; использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции.	<i>Перечень практических занятий</i> 1. Изучение требований к маркировке 2. Изучение методики оценки уровня качества товаров 3. Изучение механизма управления качеством	
<i>Владеть</i>	методами оценки качества, стандартизации и сертификации материалов и процессов; методами планирования, управления и аудита систем качества.	Первый рубежный контроль 1. Система всеобщего контроля качества А. Фейгенбаума 2. Основные достижения отечественной школы управления качеством 3. Система бездефектного изготовления продукции (БИП) 4. Система «Качество, надёжность, ресурс с первых изделий» (КАНАРСПИ) 5. Система научной организации труда по увеличению моторесурса (НОРМ) 6. Система бездефектного труда (СБТ) 7. Комплексная система управления качеством продукции (КС УКП) 8. Всеобщее управление качеством (TQM) 9. Японские модели управления качеством 10. Европейские модели управления качеством 11. Сущность процессорного подхода к управлению качеством	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		12. Полномочия и индикаторы качества	
<i>Знать</i>	терминологию, основные принципы и организационно-методические подходы в квалиметрии; особенности существующих способов оценки качества продукции; процедуры оценки качества продукции.	<p style="text-align: center;"><i>Вопросы к экзамену</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объект, предмет и структура квалиметрии.</li> <li>2. Взаимосвязь квалиметрии с другими науками.</li> <li>3. Методология определения и оценивания качества.</li> <li>4. Принципы и задачи квалиметрии.</li> <li>5. Квалиметрические шкалы.</li> <li>6. Виды и методы измерений.</li> <li>7. Обеспечение достоверности, адекватности и точности измерений и оценок.</li> <li>8. Теория оценивания и ее принципы.</li> <li>9. Экспертная квалиметрия.</li> <li>10. Индексная квалиметрия.</li> <li>11. Таксономическая квалиметрия.</li> <li>12. Вероятностно-статистическая квалиметрия.</li> <li>13. Принципы и процедуры оценки качества технических изделий.</li> <li>14. Классификация промышленной продукции и показателей ее свойств.</li> <li>15. Способы получения приведенных значений показателей свойств.</li> <li>16. Оценка качества продукции по ее важнейшему показателю.</li> <li>17. Оценка качества по обобщенному показателю группы свойств продукции.</li> <li>18. Дифференциальный метод.</li> </ol>	<b><i>Квалиметрия</i></b>
<i>Уметь</i>	пользоваться инструментами оценки качества продукции; использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, качества.	<p><i>Перечень практических занятий</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение дерева свойств</li> <li>2. Определение коэффициентов весомости показателей качества</li> <li>3. Определение эталонного и браковочного значений показателей качества</li> </ol>	
<i>Владеть</i>	методами оценки качества для материалов и процессов.	<p>Первый рубежный контроль</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы квалиметрии: определение каждого свойства качества двумя числовыми характеристиками - относительным показателем <math>K</math> и весомостью <math>q</math>, постоянство суммы весомостей свойств одного уровня.</li> <li>2. Связь весомости и оценки свойства /-го уровня с весомостью и свойствами связанного с ним /-го уровня - седьмой принцип</li> </ol>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		квалиметрии. 3. Квалиметрические шкалы. 4. Показатели качества. Номенклатура показателей. 5. Основные методы квалиметрии. 6. Классификация методов оценки качества. 7. Методы определения весомости отдельных свойств качества (стоимостной, экспертный, вероятностный, смешанный). 8. Экспертный метод определения весомости. Организация опроса. Проведение экспертного опроса.	
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
<b><i>ДПК-1 - способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов</i></b>			
<i>Знать</i>	оборудование для осуществления технологических процессов ОМД; особенности оборудования для осуществления технологических процессов ОМД; оборудование для осуществления технологических процессов ОМД; методы выбора оборудования для осуществления технологических процессов ОМД; особенности оборудования для осуществления	Теоретические вопросы к экзамену 1. Указать требования, предъявляемые к оборудованию прокатных цехов. 2. Из деформации каких элементов складывается упругая деформация валковой системы двухвалковой клетки? 3. Мероприятия повышающие точность размеров прокатываемых профилей. 4. Какую долю в процентах от деформации рабочей клетки составляет деформация валковой системы? 5. Указать направления, способствующие повышению качества прокатной продукции. 6. Из деформации каких элементов складывается упругая деформация валковой системы четырехвалковой листопркатной клетки? 7. Определение прокатного стана. 8. Основные дефекты прокатных валков и способы их устранения. 9. Структурные схемы главных линий рабочей клетки. 10. Условия работы и требования, предъявляемые к прокатным валкам 11. Перечислить механизмы и устройства, составляющие главную линию рабочей клетки.	<b><i>Оборудование цехов ОМД</i></b>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	технологических процессов ОМД; оборудование для осуществления технологических процессов ОМД	<p>12. В каких клетях, преимущественно, применяются стальные валки?</p> <p>13. Общее устройство рабочей клетки.</p> <p>14. В каких клетях, преимущественно, применяются чугунные валки?</p> <p>15. Назначение универсальных шпинделей.</p> <p>16. Классификация прокатных валков по назначению.</p> <p>17. Назначение редуктора, входящего в состав главной линии рабочей клетки.</p> <p>18. Основные конструктивные элементы рабочих валков.</p> <p>19. Назначение шестеренной клетки, входящей в состав главной линии рабочей клетки.</p> <p>20. Как выбирается мощность главного двигателя для реверсивных станов?</p> <p>21. Прокатный профиль, сортамент стана и их определения.</p> <p>22. Как выбирается мощность главного двигателя для неревверсивных станов?</p> <p>23. Какие прокатные профили относятся к крупным заготовкам и на каком оборудовании они производятся?</p> <p>24. Момент двигателя, необходимый для привода валков рабочей клетки.</p> <p>25. На какие группы подразделяется готовая продукция в зависимости от формы поперечного сечения?</p> <p>26. Как определяется момент прокатки при простом процессе прокатки?</p> <p>27. Разновидности листового проката по толщине.</p> <p>28. Какие два силовых фактора необходимо знать при проектировании главной линии рабочей клетки?</p> <p>29. Разновидности сортового проката в зависимости от сложности формы поперечного сечения.</p> <p>30. Оборудование, применяемое для производства заготовок.</p> <p>31. Преимущества гнутых профилей в сравнении с горячекатаными профилями.</p> <p>32. Указать основной параметр сортовых и листовых станов, который характеризует их типоразмер.</p> <p>33. По каким признакам классифицируются рабочие клетки?</p> <p>34. Какие прокатные станы относятся к станам узкого назначения?</p> <p>35. Область применения одноклетевых станов.</p> <p>36. Классификация рабочих клетей по наименованию процесса прокатки.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>37. Указать особенность процесса прокатки на непрерывных станах.</p> <p>38. Классификация рабочих клетей по расположению валков.</p> <p>39. Классификация рабочих клетей по числу валков.</p> <p>40. Область применения линейных станов.</p> <p>41. Какие рабочие клетки называются универсальными?</p> <p>42. Область применения последовательных станов.</p> <p>43. Классификация прокатных станов по назначению.</p> <p>44. Область применения двухвалковых клетей.</p> <p>45. На какие пять групп подразделяются прокатные станы в зависимости от расположения рабочих клетей?</p> <p>46. Область применения трехвалковых клетей.</p> <p>47. Назначение универсальных шпинделей.</p> <p>48. Область применения четырехвалковых клетей.</p> <p>49. Как определяется момент прокатки при простом процессе прокатки?</p> <p>50. Область полунепрерывных и непрерывных станов.</p> <p>51. Назначение шестеренной клетки, входящей в состав главной линии рабочей клетки.</p> <p>52. Область применения многовалковых клетей.</p> <p>53. Типы подшипников, применяемых в опорах прокатных валков.</p> <p>54. Какое влияние оказывает жесткость клетки на размеры прокатываемых профилей?</p> <p>55. Подшипники скольжения с неметаллическими вкладышами, их достоинства и недостатки.</p> <p>56. Привести уравнение Симса-Головина и указать, что оно характеризует.</p> <p>57. Основные детали подшипника жидкостного трения.</p> <p>58. Что такое жесткость клетки и как оно определяется?</p> <p>59. Принцип работы подшипника жидкостного трения гидродинамического типа.</p> <p>60. Привести и объяснить график упругой деформации клетки в зависимости от усилия прокатки.</p> <p>61. Недостатки подшипника жидкостного трения гидродинамического типа.</p> <p>62. Из деформации каких элементов складывается упругая деформация рабочей клетки?</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>63. Область применения подшипников жидкостного трения гидродинамического типа.</p> <p>64. Для чего необходимо знать упругую деформацию рабочей клетки?</p> <p>65. Назначение шестеренной клетки.</p> <p>66. Область применения подшипников скольжения с неметаллическими вкладышами.</p> <p>67. Принцип работы подшипника жидкостного трения гидростатического типа.</p> <p>68. Общее устройство шестеренной клетки.</p> <p>69. Принцип работы подшипника жидкостного трения гидростатодинамического типа.</p> <p>70. Назначение шпинделей.</p> <p>71. Порядок выбора подшипников жидкостного трения.</p> <p>72. Типы шпинделей, применяемых для привода валков.</p> <p>73. Подшипники качения валковых опор прокатных станков, их типы и область применения.</p> <p>74. Сущность расчета рабочей клетки на опрокидывание.</p> <p>75. Перечислить основные механизмы, которыми оснащается рабочая клетка.</p> <p>76. Указать опасные сечения в станине закрытого типа, которые проверяются расчетом на прочность.</p> <p>77. Назначение механизма установки валков.</p> <p>78. Область применения станин закрытого и открытого типов.</p> <p>79. Типы механизмов для установки валков и область их применения.</p> <p>80. Основные конструктивные элементы станины открытого типа.</p> <p>81. Назначение механизма для осевой установки валков.</p> <p>82. Типы станин, применяемых в рабочих клетях прокатных станков.</p> <p>83. Назначение механизма уравнивания верхнего валка.</p> <p>84. Основные конструктивные элементы станины закрытого типа.</p> <p>85. Механизмы и устройства для смены валков.</p> <p>86. Назначение валковой арматуры.</p> <p>87. Типы механизмов уравнивания верхнего валка и область их применения.</p> <p>88. Основы методики расчета жесткости станины закрытого типа.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
<i>Уметь</i>	<p>обосновать выбор оборудования для осуществления технологических процессов ОМД;</p> <p>применять знания особенности оборудования для осуществления технологических процессов ОМД;</p> <p>обосновать выбор оборудования для осуществления технологических процессов ОМД;</p> <p>применять методы выбора оборудования для осуществления технологических процессов ОМД;</p> <p>применять знания особенности оборудования для осуществления технологических процессов ОМД;</p> <p>обосновать выбор оборудования для осуществления технологических процессов ОМД</p>	<p>Примерные темы курсовых работ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технология изготовления катанки для производства сварочной проволоки на основе оптимизации линии воздушного охлаждения.</li> <li>2. Технология производства микропроволоки из никеля, выбор и расчёт количества необходимого оборудования.</li> <li>3. Технология производства сварочной легированной проволоки диаметром 5.0- 1.6мм, выбор и расчёт количества необходимого оборудования.</li> <li>4. Технология производства сварочной легированной проволоки диаметром 1,6 - 0,8мм, выбор и расчёт количества необходимого оборудования».</li> <li>5. Технология производства высокопрочной арматурой проволоки, выбор и расчёт количества необходимого оборудования.</li> <li>6. Технология производства высокопрочных арматурных прядей, выбор и расчёт количества необходимого оборудования.</li> <li>7. Технология производства низко углеродистой проволоки обыкновенного качества, выбор и расчёт количества необходимого оборудования.</li> <li>8. Технология производства низко углеродистой оцинкованной проволоки,,выбор и расчёт количества необходимого оборудования.</li> <li>9. Технология производства светлой канатной проволоки, выбор и расчёт количества необходимого оборудования.</li> <li>10. Технология производства оцинкованной канатной проволоки, выбор и расчёт количества необходимого оборудования.</li> <li>11. Технология производства латунированной проволоки под металлокорд, выбор и расчёт количества необходимого оборудования.</li> <li>12. Технология производства пружинной проволоки для матрасов, выбор и расчёт количества необходимого оборудования.</li> <li>13. Технология производства высоколегированной сеточной проволоки, выбор и расчёт количества необходимого оборудования.</li> <li>14. Технология производства высоколегированной проволоки для электродов, выбор и расчёт количества необходимого оборудования.</li> <li>15. Технология производства проволоки каленной в масле, выбор и расчёт количества необходимого оборудования.</li> <li>16. Технология производства проволоки для скрепок, выбор и расчёт количества необходимого оборудования.</li> </ol>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>17. Технология производства проволоки-серебрянки, выбор и расчёт количества потребного оборудования.</p> <p>18. Технология производства шарикоподшипниковой проволоки, выбор и расчёт количества потребного оборудования.</p> <p>19. Технология производства кардной проволоки, выбор и расчёт количества потребного оборудования.</p> <p>20. Технология производства пружинной проволоки 1 и 2 класса, выбор и расчёт количества потребного оборудования.</p>	
Владеть	<p>навыками выбора оборудования для осуществления технологических процессов ОМД;</p> <p>методами выбора оборудования для осуществления технологических процессов ОМД;</p> <p>выбор оборудования для осуществления технологических процессов ОМД;</p> <p>навыками обоснования метода выбора оборудования для осуществления технологических процессов ОМД;</p> <p>методами выбора оборудования для осуществления технологических процессов ОМД;</p> <p>выбор оборудования для осуществления</p>	<p>Задачи по расчету оборудования</p> <p>1. Полосу толщиной 40 мм прокатали на стане за один проход до толщины 32 мм. Определить абсолютное и относительное обжатие полосы за проход.</p> <p>2. Полоса после первого прохода в чистовой клетки толстолиствого стана имела толщину 58 мм. Определить абсолютное обжатие полосы, толщину ее до прохода, если известно, что относительное обжатие за проход равнялось 10,8 %.</p> <p>3. Заготовку с начальными размерами 640x800x3200 мм прокатали за один проход на блюминге 1150. Абсолютное обжатие в проходе составляло 70 мм, а полоса стала шире на 20 мм. Определить относительное обжатие и конечные размеры слитка.</p> <p>4. На шестиклетевом полунепрерывном полосовом стане 810 горячей прокатки прокатали полосу толщиной <math>h_1 = 1,5</math> мм. Определить толщину полосы перед последней клетью, абсолютное и относительное обжатие полосы, если известно, что коэффициент вытяжки был равен 1,12.</p> <p>5. Лист толщиной 48x1250x10660 мм прокатали в валках диаметром 900 мм за один проход, при этом коэффициент уширения и коэффициент вытяжки были равны 1 и 1,25 соответственно. Определить размеры очага деформации и геометрические размеры листа до прохода.</p> <p>6. Определить размеры очага деформации и угол захвата при прокатке полосы толщиной 50 мм в валках диаметром 800 мм, толщина и ширина полосы до прокатки 75 мм и 1500 мм соответственно.</p> <p>7. Определить влияние обжатия на длину очага деформации при прокатке полосы в валках диаметром 300, 600, 900 и 1200 мм, если обжатия</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	технологических процессов ОМД	<p>принимают следующие значения 0,5; 1,0; 2; 4 и 8 мм. Построить графики зависимости длины очага деформации и угла захвата от обжатия и диаметра валков.</p> <p>8. Полосу толщиной 60 мм прокатали в непрерывном двухклетевом стане в рабочих валках диаметром 900 мм, на входе в первую клетку полоса имела размеры <math>h_0 \times b_0 \times L_0 = 200 \times 1400 \times 10000</math> мм, а на выходе <math>h_1 = 100</math> мм. Определить размеры очага, коэффициенты деформации в клетях стана и конечные размеры полосы.</p> <p>9. Определить скорость движения полосы на входе, выходе из валков и среднюю скорость деформации при простой прокатке металла на стане с рабочими валками диаметром 300 мм. Условия процесса характеризуются следующими данными: <math>h_0 = 2</math> мм, <math>h_1 = 1,5</math> мм, <math>f = 0,05</math>, <math>V_{пр} = 5</math> м/с.</p> <p>10. Определить скорость рольганга блюминга 1500 после выхода из валков слитка с поперечным сечением 760x1030 мм из стали 08 кп, если известно, что скорость рольганга должна быть равна скорости полосы. Скорость прокатки 2,86 м/с, абсолютное обжатие 60 мм, температура слитка 1240 0С.</p> <p>11. Определить скорость прокатки в клетке №8 непрерывного 14-ти клетцевого стана 320 горячей прокатки, если известно, что из клетки № 9 с валками диаметром <math>D_9 = 330</math> мм при числе оборотов валков <math>n_9 = 450</math> об/мин выходит полоса толщиной <math>h_9 = 7</math> мм и шириной <math>b_9 = 82</math> мм. Толщина полосы на выходе из клетки № 8 <math>h_8 = 9</math> мм. Прокатка идет без натяжения. Учет уширения обязателен.</p> <p>12. Полоса выходит из первой клетки чистовой группы НШС горячей прокатки со скоростью 2,28 м/с, что на 5,5% больше скорости валков. Определить скорость прокатки (скорость валков) в последней клетке, если известно, что скорости во всех клетях согласованы и коэффициент общей вытяжки равен 9,26.</p> <p>13. Полоса с поперечным сечением 2,8x2350 мм выходит из предпоследней клетки чистовой группы НШС горячей прокатки со скоростью 14,96 м/с, что на 4,4 % больше скорости валков. Коэффициент натяжения между последней и предпоследней клетью <math>K = 0,91</math>. Определить скорость прокатки и постоянную последней клетки.</p> <p>14. Из валков клетки № 7 чистовой группы клетей широкополосного стана. 2000 горячей прокатки со скоростью 23,1 м/с прокатали полосу толщиной 2,5 мм и шириной 1650 мм.</p> <p>15. Определить и построить графики влияния переднего натяжения на</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>опережение и скорость выхода переднего конца полосы из листового стана, имеющего диаметр рабочих валков 520 мм. Толщина полосы до прокатки 2,07 мм, после прокатки 1,8 мм, коэффициент контактного трения <math>f = 0,05</math>, предел текучести полосы после прокатки 375 МПа, валки вращаются со скоростью <math>V_v = 24</math> м/с. Переднее удельное натяжение изменяется и может принимать следующие значения: 0,05; 0,1; 0,15; 0,20.</p> <p>16. На толстолистовом стане 4220 с диаметром рабочих валков 930 мм прокатали прокатали лист толщиной 8 мм из стали 20. Определить скорость прокатки, если известно, что относительное обжатие в последнем проходе составляло 22,3 %, а средняя скорость деформации равнялась 40,35 с<sup>-1</sup>.</p> <p>17. Полоса толщиной 3 мм входит в последнюю клеть чистовой группы НШС 1700 холодной прокатки со скоростью 14,5 м/с, что на 15,2% меньше, чем скорость валков клетки. Определить скорость деформации, толщину полосы в нейтральном сечении и величину опережения, если известно, что толщина полосы на выходе из последней клетки равна 2,5 мм. Рабочие валки во всех клетях шлифованные из отбеленного чугуна диаметром 500 мм.</p> <p>18. Определить длину полосы, находящуюся между третьей и четвертой клетью НШС холодной прокатки, если <math>h_3 = 1,05</math> мм и <math>h_4 = 0,75</math> мм, скорость прокатки <math>V_3 = V_4</math>, а длина между клетями 6 м. Прокатка идет без натяжения.</p> <p>19. Полоса толщиной 25 мм прокатывается в первой чистовой клетки НШС 2500 с абсолютным обжатием 9,2 мм и коэффициентом трения 0,478. Перед второй клетью полоса имеет скорость 7,84 м/с. Диаметр валков в обоих клетях 800 мм. Определить скорость прокатки в первой клетки стана.</p> <p>20. Полосу толщиной 2,5 мм прокатали в последней клетки НШС холодной прокатки со скоростью 15,63 м/с и относительным обжатием 13,8%. Валки из ковальной стали, шлифованные диаметром 710 мм. Прокатка проходила без натяжения с охлаждением валков 10% эмульсией (<math>K_m = 0,98</math>). Определить скорость полосы на выходе из последней клетки стана.</p> <p>21. Определить коэффициент натяжения между третьей и четвертой клетью НШС 2500 при прокатке тонкой полосы, если известно, константы клетей равны 52551750 и 62561607 мм<sup>3</sup>/с соответственно.</p>	
Знать	основные виды оборудования необходимые для реализации	<b>Вопросы, подлежащие изучению:</b> <b>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</b>	<b>Производственная - практика по</b>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	технологических процессов	<p>Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки. Вспомогательные цеха. Организация управления комбинатом. Пути развития АО «БМК», этапы реконструкции.</p> <p>Производство катанки.</p> <p>Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.</p> <p>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей.</p> <p>Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки. Термическая обработка проволоки. Испытание проволоки. Технично-экономические показатели производства проволоки.</p> <p>Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей</p> <p>Технологические схемы и оборудование для производства канатной и пружинной проволоки. Агрегаты совмещенных процессов патентирования и оцинкования проволоки. Методы испытания механических свойств проволоки с покрытием.</p> <p>Производство канатов.</p> <p>Виды канатов, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели цехов канатного производства. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты канатов, расход материалов и энергии на 1т канатов. Основные направления развития канатного производства.</p> <p>Производство металлокорда.</p> <p>Основные виды металлокорда, показатели качества и эффективность использования. Основные технологические схемы производства, основное оборудование и режимы обработки. Организация производства, управление качеством продукции. Перспективы развития производства металлокорда.</p> <p><b>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</b></p> <p>Общая характеристика Белорецкого завода рессор и пружин, его место в металлургической и машиностроительной отраслях, основная продукция. Основные производственные цехи. Организационная структура управления заводом. Основные пути экономии материалов, энергоресурсов, природоохранные мероприятия. Перспективы развития завода в современных</p>	<p><b>получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>условиях.            Производство пружин холодной и горячей навивок.            Виды пружин, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели производства пружин. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты пружин, расход материалов и энергии на единицу продукции. Основные направления развития производства пружин.</p>	
<i>Уметь</i>	<p>обосновывать выбор вида оборудования для наиболее эффективной реализации технологических процессов</p>	<p>- Краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития;            - описание и анализ технологического процесса данного предприятия. Последовательность выполнения технологических операций и режимы. План цеха, схема технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков. Организация приемки, учет, хранение и отпуск металла со склада. Маркировка. Приемы разгрузки металла и его укладки. Подготовка металла перед обработкой давлением. Мероприятия по совершенствованию и интенсификации технологического процесса и режимов. Температурный режим нагрева, дефекты нагрева. Механизация и автоматизация процесса нагрева и нагревательных устройств. Способы сокращения окисления металла, предупреждение обезуглероживания, предупреждение появления поверхностных и внутренних дефектов            - изучение характеристики основного технологического оборудования.            - изучение требований, предъявляемых к готовой продукции. Характеристика выпускаемой продукции (номенклатура, серийность, сортамент выпускаемой продукции, марки стали. Технические условия и стандарты на выпускаемую продукцию). Метрологический контроль выпускаемой продукции в цехе. Организация работы отдела технического контроля. Методы контроля готовых метизов. Основные виды дефектов, причины образования, методы их выявления и мероприятия по их устранению.            - изучение организации управления цехом или отделением предприятия и мероприятия по обеспечению роста производительности.</p>	
<i>Владеть</i>	<p>способностью обосновывать выбор вида оборудования для реализации технологических процессов</p>	<p>- подготовка рекомендаций по устранению или минимизации выявленных проблем (рекомендации должны быть обоснованными, т.е. сопровождаться ссылками на соответствующие НПА или авторитетное мнение специалистов в сфере деятельности, исследователей, конкурентов, потребителей и т.п.);</p>	

<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>- подготовка выводов о деятельности предприятий или организаций, востребованности их продуктов на соответствующих рынках, а также практических рекомендаций по совершенствованию организационных и экономических аспектов их деятельности;</li> <li>- оценка эффективности проектов и программ, внедряемых на предприятиях;</li> <li>- оценка качества управленческих решений;</li> <li>- публичная защита своих выводов и отчета по практике;</li> <li>- систематизация и обобщение материала для написания выпускной квалификационной работы.</li> </ul>	
<i>Знать</i>	основные виды оборудования необходимые для реализации технологических процессов	<p><b>Вопросы, подлежащие изучению:</b>  <b>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</b>  Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки. Вспомогательные цеха. Организация управления комбинатом. Пути развития АО «БМК», этапы реконструкции.  Производство катанки  Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.  Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей  Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки. Термическая обработка проволоки. Испытание проволоки. Техничко-экономические показатели производства проволоки.  Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей  Технологические схемы и оборудование для производства канатной и пружинной проволоки. Агрегаты совмещенных процессов патентирования и оцинкования проволоки. Методы испытания механических свойств проволоки с покрытием.  Производство канатов  Виды канатов, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели цехов канатного производства. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты канатов, расход материалов и энергии на 1т канатов. Основные</p>	<b>Производственная – преддипломная практика</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>направления развития канатного производства.</p> <p>Производство металлокорда</p> <p>Основные виды металлокорда, показатели качества и эффективность использования. Основные технологические схемы производства, основное оборудование и режимы обработки. Организация производства, управление качеством продукции. Перспективы развития производства металлокорда.</p> <p><b>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</b></p> <p>Общая характеристика Белорецкого завода рессор и пружин, его место в металлургической и машиностроительной отраслях, основная продукция. Основные производственные цехи. Организационная структура управления заводом. Основные пути экономии материалов, энергоресурсов, природоохранные мероприятия. Перспективы развития завода в современных условиях.</p> <p>Производство пружин холодной и горячей навивок</p> <p>Виды пружин, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели производства пружин. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты пружин, расход материалов и энергии на единицу продукции. Основные направления развития производства пружин.</p>	
Уметь	<p>обосновывать выбор вида оборудования для наиболее эффективной реализации технологических процессов</p>	<p>- Краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития;</p> <p>- описание и анализ технологического процесса данного предприятия. Последовательность выполнения технологических операций и режимы. План цеха, схема технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков. Организация приемки, учет, хранение и отпуск металла со склада. Маркировка. Приемы разгрузки металла и его укладки. Подготовка металла перед обработкой давлением. Мероприятия по совершенствованию и интенсификации технологического процесса и режимов. Температурный режим нагрева, дефекты нагрева. Механизация и автоматизация процесса нагрева и нагревательных устройств. Способы сокращения окисления металла, предупреждение обезуглероживания, предупреждение появления поверхностных и внутренних дефектов</p> <p>- изучение характеристики основного технологического оборудования.</p> <p>- изучение требований, предъявляемых к готовой продукции. Характеристика</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>выпускаемой продукции (номенклатура, серийность, сортамент выпускаемой продукции, марки стали. Технические условия и стандарты на выпускаемую продукцию). Метрологический контроль выпускаемой продукции в цехе. Организация работы отдела технического контроля. Методы контроля готовых метизов. Основные виды дефектов, причины образования, методы их выявления и мероприятия по их устранению.</p> <p>- изучение организации управления цехом или отделением предприятия и мероприятия по обеспечению роста производительности.</p>	
<i>Владеть</i>	<p>способностью обосновывать выбор вида оборудования для реализации технологических процессов</p>	<p>- подготовка рекомендаций по устранению или минимизации выявленных проблем (рекомендации должны быть обоснованными, т.е. сопровождаться ссылками на соответствующие НПА или авторитетное мнение специалистов в сфере деятельности, исследователей, конкурентов, потребителей и т.п.);</p> <p>- подготовка выводов о деятельности предприятий или организаций, востребованности их продуктов на соответствующих рынках, а также практических рекомендаций по совершенствованию организационных и экономических аспектов их деятельности;</p> <p>- оценка эффективности проектов и программ, внедряемых на предприятиях;</p> <p>- оценка качества управленческих решений;</p> <p>- публичная защита своих выводов и отчета по практике;</p> <p>- систематизация и обобщение материала для написания выпускной квалификационной работы.</p>	
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
<b><i>ПК-1 - способностью к анализу и синтезу</i></b>			
<i>Знать</i>	<p>основные определения и понятия математики; основные методы решения математических задачи;</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.</li> <li>2. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задачи Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.</li> <li>3. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.</li> </ol>	<b><i>Математика</i></b>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>основные определения и понятия математики, применяемые в параллельных дисциплинах;</p>	<p>Уравнения с правой частью специального вида.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Метод вариации произвольных постоянных.</li> <li>5. Системы дифференциальных уравнений.</li> <li>6. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда.</li> <li>7. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами.</li> <li>8. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимости.</li> <li>9. Функциональные ряды, область их сходимости.</li> <li>10. Свойства равномерно сходящихся рядов.</li> <li>11. Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов.</li> <li>12. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора. Алгоритм разложения функций в ряд Тейлора.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применение степенных рядов Гармонический анализ.</li> <li>2. Уравнения математической физики.</li> <li>3. Основная теорема комбинаторики.</li> <li>4. Предмет теории вероятностей. Пространство элементарных событий. Алгебра событий.</li> <li>5. Относительная частота, закон устойчивости относительных частот.</li> <li>6. Классическое и геометрическое определение вероятностей. Статистическая вероятность.</li> <li>7. Аксиоматическое построение теории вероятностей.</li> <li>8. Основные теоремы о вероятности суммы и произведения несовместных событий.</li> <li>9. Принцип практической невозможности маловероятных событий.</li> <li>10. Следствия теорем сложения и умножения.</li> <li>11. Условная вероятность. Формула полной вероятности.</li> <li>12. Вероятность гипотез. Формулы Бейеса (вывод).</li> <li>13. Повторение испытаний. Формула Бернулли.</li> <li>14. Предельные теоремы в схеме Бернулли (локальная и интегральная теоремы Лапласа, формула Пуассона).</li> <li>15. Наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях (примеры).</li> <li>16. Случайные величины. Дискретные и непрерывные величины (примеры). Ряды распределения.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>17. Плотность распределения.</p> <p>18. Функция распределения случайной величины.</p> <p>19. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин математическое ожидание (свойства).</p> <p>20. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин дисперсия, среднее квадратическое отклонение (свойства).</p> <p>21. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин мода и медиана, начальные и центральные моменты.</p> <p>22. Биномиальный закон распределения. Геометрический закон распределения.</p> <p>23. Гипергеометрический закон распределения.</p> <p>24. Равномерный закон распределения.</p> <p>25. Показательный закон распределения.</p> <p>26. Нормальный закон распределения.</p> <p>27. Закон больших чисел.</p> <p>28. Система случайных чисел: основные понятия. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины.</p> <p>29. Функция распределения двумерной случайной величины.</p> <p>30. Плотность распределения двумерной случайной величины.</p> <p>31. Условные законы распределения составляющих системы дискретных случайных величин.</p> <p>32. Условные законы распределения составляющих системы непрерывных случайных величин.</p> <p>33. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент, коэффициент корреляции. Коррелированность и зависимость случайных величин.</p> <p>34. Линейная регрессия. Линейная корреляция.</p> <p>35. Основные понятия математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка.</p> <p>36. Способы отбора.</p> <p>37. Статистическое распределение выборки.</p> <p>38. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.</p> <p>39. Статистические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.</p> <p>40. Генеральная средняя, выборочная средняя. Групповая и общая средние.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		41. Генеральная, выборочная дисперсии. 42. Групповая, внутригрупповая, межгрупповая, общая дисперсии. 43. Точность оценки, доверительная вероятность. Доверительный интервал. 44. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. 45. Ошибки 1 и 2 рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. 46. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. 47. Критерий согласия Пирсона.	
Уметь	выделять главные этапы в сборе информации; обсуждать способы эффективной обработки информации отличать эффективное решение от неэффективного; объяснять (выявлять и строить) типичные модели задач приобретать знания в области математики; корректно выражать и аргументировано обосновывать положения математики использовать элементы математики на других дисциплинах, на занятиях в аудитории	Даны матрицы $A_{m \times n}$ , $B_{p \times q}$ . Каким условиям должны удовлетворять числа $m, n, p, q$ , чтобы можно было найти $A+B$ , $A \cdot B$ , $B \cdot A$ , $A \cdot B + B$ Тело массой 4 кг движется прямолинейно по закону $x = t^2 + t + 1$ . Определить кинетическую энергию тела в момент времени $t = 5$ .	
Владеть	практическими навыками использования элементов математики на других	При каких значениях $a$ и $b$ точка $(1,3)$ является точкой перегиба кривой $y = ax^3 + bx^2$ ?	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>дисциплинах;  способами демонстрации и умения анализировать ситуацию различными методами;  навыками и методиками обобщения результатов решения задач;  способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды</p>		
Знать	<p>основные определения и понятия, физические законы; основные методы исследований  основные определения и понятия дисциплины, применяемые в смежных дисциплинах;  методы исследований, используемые в смежных разделах техники  методы постановки и решения практических задач физики, возникающих в технических дисциплинах</p>	<p>Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену</p> <p>Механика</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кинематика материальной точки и поступательного движения абсолютно твердого тела.</li> <li>2. Динамика материальной точки и поступательного движения абсолютно твердого тела.</li> <li>3. Работа и мощность. Механическая энергия. Законы сохранения энергии и импульса в механике.</li> <li>4. Кинематика и динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.</li> <li>5. Сила тяготения. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.</li> <li>6. Силы упругости и трения.</li> <li>7. Механика колебаний. Гармонические колебания. Энергия колебаний.</li> <li>8. Сложение одинаково направленных колебаний. Биения.</li> <li>9. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.</li> </ol>	<b>Физика</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>10. Затухающие колебания. Аперiodические колебания.</p> <p>11. Вынужденные колебания.</p> <p>12. Волны в упругой среде. Уравнение волны. Волны в сплошной среде. Эффект Доплера.</p> <p>13. Интерференция и дифракция волн. Отражение волн. Стоячие волны.</p> <p>Молекулярная физика и термодинамика</p> <p>1. Основы молекулярно-кинетической теории. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Молярная масса. Количество вещества.</p> <p>2. Уравнение кинетической теории газов. Температура – мера средней кинетической энергии молекул.</p> <p>3. Закон распределения молекул по скоростям и энергиям. Опыт Штерна.</p> <p>4. Барометрическая формула. Закон Больцмана.</p> <p>5. Явления переноса в неравновесных средах (теплопроводность, вязкость, диффузия).</p> <p>6. Внутренняя энергия. Работа. Количество теплоты. Первое начало термодинамики.</p> <p>7. Адиабатный и политропный процессы. Степени свободы.</p> <p>8. Второе начало термодинамики. Круговые процессы. Цикл Карно. КПД.</p> <p>9. Энтропия. Термодинамическая диаграмма T-S. Статистический смысл энтропии.</p> <p>10. Специальная теория относительности Эйнштейна.</p> <p>11. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа.</p> <p>12. Жидкости. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Уравнение Лапласа.</p> <p>Электромагнетизм</p> <p>1. Электростатика. Напряженность поля. Атомистичность заряда. Закон сохранения заряда. Теорема Гаусса. Расчет напряженности для некоторых полей.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>2. Электростатика. Потенциал. Работа сил поля при перемещении зарядов. Потенциал. Расчет потенциала для некоторых полей.</p> <p>3. Электростатическое поле в диэлектрической среде. Электрическое поле электрического диполя в вакууме. Теорема Гаусса для электростатического поля в среде.</p> <p>4. Проводники в электростатическом поле. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия поля.</p> <p>5. Постоянный ток. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Опыты по определению свободных носителей заряда. Основы классической теории Друде-Лоренца. Закон Джоуля-Ленца. Термоэлектронная эмиссия.</p> <p>6. Законы постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Электропроводность газов. Виды самостоятельных разрядов.</p> <p>7. Электромагнетизм. Магнитное поле. Магнитная индукция. Сила Лоренца. Закон Ампера. Эффект Холла.</p> <p>8. Магнитное поле постоянного тока в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. Циркуляция индукции магнитного поля. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля в вакууме. Работа перемещения проводника с током в постоянном магнитном поле.</p> <p>9. Электромагнитная индукция. Правило Ленца Самоиндукция. Энергия магнитного поля в неферромагнитной изотропной среде. Магнитные свойства веществ. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.</p> <p>10. Электромагнитные колебания и волны Метод векторных диаграмм Гармонические колебания в колебательном контуре. Затухающие электрические колебания. Вынужденные электрические колебания. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн.</p> <p>Оптика</p> <p>1. Оптика. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектрических сред. Фотометрические величины. Интерференция света. Интерференция света в тонких пленках.</p> <p>2. Дифракция света. Принцип Френеля-Гюйгенса. Дифракция Френеля на не-большом круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера на щели и круглом</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>отверстии. Дифракционная решетка.</p> <p>3. Дисперсия. Излучение Вавилова-Черенкова. Поляризация света. Двойное лучепреломление.</p> <p>4. Тепловое излучение. Законы теплового излучения черного тела. Оптическая пирометрия.</p>	
Уметь	<p>находить и выделять физические явления в технических задачах;</p> <p>уметь строить физические модели явлений окружающей нас природы;</p> <p>применять методы решения физических задач для создания моделей реальных технических систем;</p> <p>применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;</p> <p>приобретать знания в области физики;</p> <p>корректно выражать и аргументировано обосновывать положения физических законов</p>	<p>Тесты для самопроверки. Оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика</p> <p>Вариант 1</p> <p>1. Находясь в основном состоянии, атом водорода поглотил квант света. Радиус электронной орбиты изменился и стал равен 212 пм. Энергия поглощенного при этом фотона равна:</p> <p>A. а) 13,6 эВ B. б) 10,2 эВ C. в) 3,4 эВ D. г) 5,1 эВ</p> <p>2. При переходе электрона в атоме гелия из нормального состояния в первое возбужденное, его кинетическая энергия:</p> <p>A. уменьшилась в 4 раза B. увеличилась в 2 раза C. уменьшилась в 2 раза D. не изменилась</p> <p>3. Длина волны де Бройля для электрона, движущегося по круговой орбите атома водорода, находящегося в основном состоянии, равна:</p> <p>A. 0,1 нм B. 0,33 нм C. 0,5 нм D. 0,74 нм</p> <p>4. Электрон, начальной скоростью которого можно пренебречь, прошел ускоряющую разность потенциалов <math>U = 510</math> кВ. Импульс электрона в этом случае нуж-но определять по формуле:</p> <p>A. B. C.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>D.</p> <p>5. Кинетическая энергия <math>T</math> электрона в атоме водорода составляет величину порядка 10 эВ. Используя соотношения неопределенностей, оценить минимальные линейные размеры атома:</p> <p>A. 50 пм  B. 100 пм  C. 124 пм  D. 288 пм.</p> <p>6. Электрон находится в бесконечно глубоком одномерном прямоугольном потенциальном ящике шириной <math>L</math> во втором возбужденном состоянии. Сравните вероятность нахождения частицы в первой трети потенциальной ямы – <math>W_1</math> и в последней трети – <math>W_2</math>:</p> <p>A.  B.  C.  D.</p> <p>7. Момент импульса электрона в атоме при переходе из состояния <math>3P</math> в <math>3d</math> изменится в ...</p> <p>A. раз  B. раз  C. 2 раза  D. не изменится</p> <p>8. За время, равное двум периодам полураспада, распадется ядер (в процентах):</p> <p>A. 60%  B. 30%  C. 46%  D. 75%</p> <p>9. Постоянные распада двух радиоактивных веществ отличаются в 9 раз. Периоды их полураспада находятся в отношении:</p> <p>A.  B.  C.  D.</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>10. Удельная энергия связи ядра равна:</p> <p>A. 7,68 МэВ/ нуклон  B. 2,87 МэВ/ нуклон  C. 14,62 МэВ/ нуклон  D. 2,12 МэВ/ нуклон.</p> <p>11. Ядро изотопа висмута получилось из другого ядра после одного - распада и одного - распада. Исходное ядро было:</p> <p>A. <math>^{84}\text{Po}_{215}</math>  B. <math>^{82}\text{Pb}_{207}</math>  C. <math>^{85}\text{At}_{210}</math>  D. <math>^{84}\text{Po}_{216}</math></p> <p>Вариант 2</p> <p>1. Во сколько раз изменится радиус орбиты невозбужденного электрона в атоме водорода при поглощении им кванта с энергией 10,2 эВ?</p> <p>A. увеличится в 3 раза  B. увеличится в 4 раза  C. уменьшится в 2 раза  D. уменьшится в 9 раз</p> <p>2. Во сколько раз изменится скорость электрона в атоме водорода при испускании кванта соответствующего переходу электрона с четвертого на второй энергетический уровень?</p> <p>A. уменьшится 4 раза  B. уменьшится в 2 раза  C. увеличится в 3 раза  D. увеличится в 2 раза</p> <p>3. Какой процесс сопровождает переход электрона в атоме водорода со второго энергетического уровня на пятый?</p> <p>A. поглощается фотон с частотой 1015 Гц  B. поглощается фотон с длиной волны 432 нм  C. излучается фотон с частотой <math>6,9 \cdot 10^{14}</math> Гц  D. излучается фотон с длиной волны 300 нм</p> <p>4. Какой электрон имеет большую длину волны де Бройля: а) электрон, движущийся со скоростью 106 м/с; б) электрон, ускоренный разностью</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>потенциалов 100 эВ?</p> <p>A. а</p> <p>B. б</p> <p>C. одинаковая</p> <p>D. невозможно ответить</p> <p>5. Как отличается кинетическая энергия <math>T</math> релятивистского электрона от его энергии покоя <math>E_0</math>, если скорость электрона равна <math>2,25 \cdot 10^8</math> м/с?</p> <p>A. <math>T</math> меньше <math>E_0</math> в два раза</p> <p>B. <math>T</math> меньше <math>E_0</math> в 0,5 раза</p> <p>C. <math>T</math> больше <math>E_0</math> в два раза</p> <p>D. <math>T</math> больше <math>E_0</math> на 50%</p> <p>6. Найдите относительную неопределенность скорости электрона с энергией 1 эВ, заключенному в области <math>\Delta x = 1</math> мкм</p> <p>A. 100 м/с</p> <p>B. <math>1,6 \cdot 10^{-4}</math></p> <p>C. 20%</p> <p>D. 50%</p> <p>7. Сравните вероятность нахождения микрочастицы в средней трети потенциальной ямы, т.е. для двух состояний: а) частица находится в невозбужденном состоянии; б) частица находится в ближайшем возбужденном состоянии.</p> <p>A. вероятность а больше</p> <p>B. вероятность б больше</p> <p>C. одинакова</p> <p>D. нельзя ответить</p> <p>8. Укажите все возможные значения квантовых чисел электрона на орбите <math>2p</math></p> <p>A. <math>n=2, l=1, m=0, +1, -1, m_s=</math></p> <p>B. <math>n=2, l=1, m=0, m_s=</math></p> <p>C. <math>n=2, l=0, m=0, m_s=</math></p> <p>D. <math>n=2, l=2, m=0, m_s=</math></p> <p>9. Какая часть радиоактивных ядер распадается в течение трех периодов полураспада?</p> <p>A.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>В.  С. 70%  D. 43%</p> <p>10. Период полураспада изотопа радона равен <math>10 \cdot 10^{-6}</math> с. Найдите среднее время жизни этого изотопа.  A. <math>2 \cdot 10^{-6}</math> с  B. <math>1,44 \cdot 10^{-6}</math> с  C. 106 с  D. <math>0,69 \cdot 10^6</math> с</p> <p>11. Удельная энергия связи ядра равна 8,5 МэВ/нуклон. Найдите дефект массы <math>\Delta m</math> этого ядра:  A. <math>\approx 2 \cdot 10^{-21}</math> кг  B. <math>\approx 5 \cdot 10^{-25}</math> кг  C. <math>\approx 8 \cdot 10^{-25}</math> кг  D. <math>\approx 8,5 \cdot 10^{-28}</math> кг</p> <p>12. Сколько <math>\alpha</math> и <math>\beta</math> распадов сопровождает процесс превращения радиоактивного изотопа в изотоп висмута ?  A. один <math>\alpha</math>-распад  B. один <math>\alpha</math> и один <math>\beta</math>-распад  C. два <math>\alpha</math> и два <math>\beta</math>-распада  D. четыре <math>\beta</math>-распада</p> <p>Вариант 3</p> <p>1. Радиус <math>r_2</math> второй стационарной орбиты для электрона в атоме водорода по теории Бора равен:  A. <math>2,1 \cdot 10^{-10}</math> м  B. <math>2,1 \cdot 10^{10}</math> м  C. <math>2,1 \cdot 10^{-12}</math> м  D. 2,1 м</p> <p>2. По теории Бора вычислить скорость <math>v_e</math> электрона на второй стационарной орбите для атома водорода.  A. <math>1,1 \cdot 10^6</math> м/с  B. <math>1,1 \cdot 10^{12}</math> м/с  C. <math>1,1 \cdot 10^{10}</math> м/с</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>D. <math>1,1 \cdot 10^2</math> м/с</p> <p>3. Какая формула была выведена экспериментально Бальмером для спектра водорода?</p> <p>A. B. C. D.</p> <p>4. Вычислите длину волны де Бройля для электрона, прошедшего разность потенциалов <math>U=22,5</math> В.</p> <p>A. 0,258 нм B. 0,258 мм C. 1,258 нм D. 1,258 мкм</p> <p>5. Импульс частицы для релятивистского случая можно определить по формуле</p> <p>A. B. C. D.</p> <p>6. Используя соотношение неопределенностей, оцените наименьшую ошибку в определении скорости электрона, если координаты центра масс этой частицы могут быть установлены с неопределенностью 1 мкм.</p> <p>A. 116 м/с B. 11,6 м/с C. 0,116 м/с D. 1 м/с</p> <p>7. Задана пси-функция частицы . Вероятность того, что частица будет обнаружена в области объема определяется выражением:</p> <p>A. B. C. D.</p> <p>8. Главное квантовое число <math>n=3</math>. Какие значения принимает орбитальное квантовое число <math>l</math>?</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>A. <math>l=0,1,2</math>            B. только <math>l=0</math>            C. только <math>l=1</math>            D. только <math>l=2</math></p> <p>9. Период полураспада <math>^{82}\text{Po}_{210}</math> равен 140 суток. При распаде полоний превращается в стабильный свинец <math>^{82}\text{Pb}_{207}</math>. Какая масса свинца образуется в полонии массой 1 мг за 70 сут в результате распада?</p> <p>A. <math>2,97 \cdot 10^{-7}</math> кг            B. 2,97 кг            C. <math>2,97 \cdot 10^{-4}</math> кг            D. <math>2,97 \cdot 10^{-8}</math> кг</p> <p>10. Что больше- среднее время жизни <math>\tau</math> радиоактивного ядра или период полураспада <math>T</math>? Во сколько раз?</p> <p>A.            B.            C.            D.</p> <p>11. Вычислите дефект массы и энергию связи ядра <math>^3\text{Li}_7</math> (<math>m_{\text{H}}=1,00783</math> а.е.м., <math>m_{\text{n}}=1,00867</math> а.е.м., <math>m(^3\text{Li}_7)=1,00783</math> а.е.м.)</p> <p>A. <math>\Delta m=0,04216</math> а.е.м., <math>E_{\text{св}}=39,2</math> МэВ            B. <math>\Delta m=0,4216</math> а.е.м., <math>E_{\text{св}}=69,2</math> МэВ            C. <math>\Delta m=0,04216</math> а.е.м., <math>E_{\text{св}}=69,2</math> МэВ            D. <math>\Delta m=0,06426</math> а.е.м., <math>E_{\text{св}}=39,2</math> МэВ</p> <p>12. Ядро тория <math>^{90}\text{Th}_{230}</math> превратилось в ядро <math>^{88}\text{Ra}_{226}</math>. Какую частицу испустило ядро тория?</p> <p>A. Нейтрон            B. Протон            C. <math>\alpha</math>- частица            D. электрон</p> <p>Вариант 4</p> <p>1. радиус второй боровской орбиты и скорость электрона на ней равны:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>A. B. C. D.</p> <p>2. Разность длин волн между головными линиями серий Бальмера и Лаймана равна 59,3 нм у иона:</p> <p>A. <math>0H1</math> B. <math>2He3</math> C. <math>3Li6</math> D. нет таких ионов</p> <p>3. Длина волны де Бройля для электрона, кинетическая энергия которого 1 кэВ, равна:</p> <p>A. 40 пм B. 40 м C. 0,4 пм D. 80 пм</p> <p>4. Кинетическая энергия электрона 1 МэВ. Его импульс равен:</p> <p>A. B. C. D.</p> <p>5. Кинетическая энергия электрона в атоме водорода <math>T=10</math> эВ. Минимальный линейный размер атома:</p> <p>A. <math>1,24 \cdot 10^{-10}</math> м B. <math>2,48 \cdot 10^{-10}</math> м C. <math>0,62 \cdot 10^{-10}</math> м D. <math>3,72 \cdot 10^{-10}</math> м</p> <p>6. В потенциальной яме с вертикальными «стенками» находится электрон. Его волновая функция изображена на рисунке. Глубина потенциальной ямы:</p> <p>A. конечна B. бесконечна C. равна</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>D. равна</p> <p>7. Главное квантовое число <math>n=2</math>. максимальное значение вектора момента импульса электрона <math>L_i</math> и его проекции <math>L_{iz}</math> принимают значения:</p> <p>A. <math>L_i=h, L_{iz}=h</math>  B. <math>L_i=2h, L_{iz}=h</math>  C. <math>L_i=h, L_{iz}=h</math>  D. <math>L_i=h, L_{iz}=h</math></p> <p>8. Период полураспада <math>T</math>. За время от 0 до <math>t</math> секунд вероятность распада <math>\omega</math> равна:</p> <p>A.  B.  C.  D.</p> <p>9. Выражения для периода полураспада и среднего времени жизни правильно записаны в случае:</p> <p>A.  B.  C.  D. Выбор ответа обосновать.</p> <p>10. Энергия связи ядра у которого 4 протона и 4 нейтрона, равна 56,5 МэВ, <math>m_n=1,00783</math> а.е.м., <math>m_p=1,00867</math> а.е.м. Масса атома равна:</p> <p>A. 8,00531 а.е.м.  B. 0,00531 а.е.м.  C. 4,00531 а.е.м.  D. 16,00531 а.е.м.</p> <p>11. Энергия, необходимая для отрыва одного нейтрона из ядра <math>{}^{80}_{17}\text{O}</math> равна:</p> <p>1. 4,14 МэВ  2. 0,41 МэВ  3. 931 МэВ  4. 414 МэВ</p> <p>Вариант 5</p> <p>1. Атом водорода находится в основном состоянии. При возбуждении</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>атома ему сообщили энергию 10,2 эВ, при этом радиус боровской орбиты:</p> <p>A. увеличился в 2 раза  B. уменьшился в 2 раза  C. увеличился в 4 раза  D. не изменился</p> <p>2. Скорости электрона на второй боровкой орбите в атоме водорода, в ионах <math>He^+</math> и <math>Li^{++}</math> находятся в соотношении:</p> <p>A. 1:2:3  B. 1: :  C. 1:1:1  D. 1:4:9</p> <p>3. Излучение наименьшей частоты в видимой серии спектра водорода может быть получено при переходе электрона между энергетическими уровнями:</p> <p>A. с <math>n=2</math> на <math>n=1</math>  B. с <math>n=3</math> на <math>n=2</math>  C. с <math>n=4</math> на <math>n=3</math>  D. с <math>n=4</math> на <math>n=2</math></p> <p>4. Если электрон и протон прошли в электрическом поле одинаковую ускоряющую разность потенциалов, то отношение их дебройлевских длин волн равно:</p> <p>A.  B.  C.  D. 1</p> <p>5. Если электрон обладает кинетической энергией <math>T = 5</math> МэВ, то его релятивистский импульс равен:</p> <p>A. <math>12 \cdot 10^{-22}</math> кг·м/с  B. <math>2,7 \cdot 10^{-21}</math> кг·м/с  C. <math>11,4 \cdot 10^{-22}</math> кг·м/с  D. <math>2,9 \cdot 10^{-21}</math> кг·м/с</p> <p>6. Электрон с кинетической энергией 13 эВ находится в области размером <math>l = 1</math> мкм. В этом случае относительная ошибка <math>\Delta V/V</math>, с которой может быть определена его скорость, равна:</p> <p>A. 1) 0,1</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>B. 0,02 C. 10-4 D. 10-2</p> <p>7. Электрон находится в возбужденном состоянии (<math>n=3</math>) в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме. Какова вероятность нахождения его в области :</p> <p>A. B. C. D.</p> <p>8. Заполненный электронный слой характеризуется квантовым числом <math>n=3</math>. Число электронов <math>N</math> в этом слое, имеющие одинаковые квантовые числа: <math>m_s = \pm 1</math> и <math>l=2</math>, равно:</p> <p>A. 10 B. 18 C. 5 D. 8</p> <p>9. За 12 часов количество атомов радиоактивного препарата уменьшилось в 9 раз. Период полураспада этого элемента равен:</p> <p>A. <math>T=6</math> ч B. <math>T=3</math> ч C. <math>T=3,8</math> ч D. <math>T=7,8</math> ч</p> <p>10. Среднее время жизни одного радиоактивного препарата <math>t_1</math> в 2 раза больше среднего времени жизни другого препарата. Тогда отношение их периодов полураспада равно:</p> <p>A. = 1 B. = 2 C. = 3 D. = 4</p> <p>11. Энергия связи ядра, состоящего из двух протонов и одного нейтрона, равна:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>A. 6,78 МэВ            B. 7,25 МэВ            C. 7,73 МэВ            D. 8,70 МэВ</p> <p>12. При взрыве водородной бомбы протекает термоядерная реакция образования атомов из дейтерия и трития. Энергетический выход этой реакции составляет:</p> <p>A. 20,35 МэВ            B. 17,57 МэВ            C. 8,5 МэВ            D. 7,8 МэВ</p>	
Владеть	<p>практическими навыками использования элементов физики при изучении последующих дисциплин, на занятиях в аудитории и на практике;</p> <p>способами демонстрации и умения анализировать ситуацию</p> <p>методами решения научных проблем;</p> <p>навыками и методиками обобщения результатов решения задач;</p> <p>способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</p> <p>возможностью междисциплинарного применения полученных выводов</p> <p>профессиональным языком</p>	<p>Список тем лабораторных работ</p> <p>Механика</p> <p>1. Определение скорости полета пули с помощью баллистического маятника</p> <p>2. Определение скорости полета пули на крутильно-баллистическом маятнике</p> <p>3. Определение моментов инерции тел и проверка теоремы Штейнера методом крутильных колебаний</p> <p>4. Изучение основного закона динамики вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси</p> <p>5. Изучение затухающих колебаний физического маятника</p> <p>6. Изучение вынужденных колебаний маятника с движущейся точкой подвеса</p> <p>7. Определение скорости звука в воздухе методом Квинке</p> <p>8. Определение скорости твердого тела, скатывающегося по наклонной плоскости</p> <p>Молекулярная физика</p> <p>1. Определение коэффициента поверхностного натяжения методом отрыва кольца.</p> <p>2. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом падающего шарика (метод Стокса)</p> <p>3. Изучение статистических закономерностей</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды	<p>4. Определение отношения теплоемкости газа при постоянном давлении к теплоемкости при постоянном объеме по способу Клемана и Дезорма</p> <p>5. Проверка закона возрастания энтропии в процессе теплообмена</p> <p>Электричество и магнетизм</p> <p>1. Исследование электростатического поля с помощью одинарного и двойного зондов.</p> <p>2. Определение удельного заряда электрона методом фокусировки пучка электронов в продольном магнитном поле.</p> <p>3. Измерение электродвижущей силы источника тока.</p> <p>4. Изучение цепей переменного тока. Измерение емкостей методом мостиковой схемы.</p> <p>5. Определение индуктивности соленоида и магнитной проницаемости ферромагнитного тела.</p> <p>Волновая оптика, квантовая и ядерная физика</p> <p>1. Определение показателей преломления различных веществ.</p> <p>2. Определение радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец Ньютона.</p> <p>3. Определение длины световой волны и характеристик дифракционной решетки</p> <p>4. Изучение закономерностей фотоэффекта</p> <p>5. Определение квантовых чисел возбужденного состояния атома водорода</p> <p>6. Исследование термоэлектронной эмиссии и определение работы выхода электронов из металла</p> <p>7. Изучение электрических свойств твердых тел</p>	
<i>Знать</i>	элементарные способы построения изображений пространственных форм в ортогональных и	<p>Вопросы к зачету по инженерной графике (2 семестр)</p> <p>1. Перечислите основные правила нанесения размеров по ГОСТ 2.307- 68.</p> <p>2. Как выполняется наложенное сечение? (ГОСТ 2.305 - 69)</p>	<b><i>Начертательная геометрия и инженерная графика</i></b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	изометрических проекциях	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Какие требования предъявляются к сборочному чертежу?</li> <li>4. Что называется местным разрезом? Как выделяется местный разрез на чертеже?</li> <li>5. Когда допускается соединять половину вида с половиной разреза? Какой линией в этом случае разделяется разрез и вид? (ГОСТ 2.305 - 69)</li> <li>6. Что называется главным видом? (ГОСТ 2.305 - 69)</li> <li>7. Что такое полный разрез, в каком случае он обозначается на чертеже?</li> <li>8. В каких случаях даются дополнительные виды? Как они обозначаются на чертеже?</li> <li>9. Расшифруйте запись «Шайба 6 65Г ГОСТ 6402 - 70».</li> <li>10. Как определяются разрезы в зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций и от числа секущих плоскостей? (ГОСТ 2.305 - 69)</li> <li>11. Расшифруйте значение размера М24х2.</li> <li>12. Что такое конусность и как она обозначается на чертеже?</li> <li>13. Что называется выносным элементом и как он обозначается на чертеже?</li> <li>14. Как называется плавный переход от одной поверхности к другой?</li> <li>15. Какой линией изображают контур наложенного сечения?</li> <li>16. Что называется местным видом? (ГОСТ 2.305 - 69)</li> <li>17. Какие размеры проставляются на сборочных чертежах? (ГОСТ 2.307 - 69)</li> <li>18. Дайте определение понятиям «вид», «разрез», «сечение». (ГОСТ 2.305 - 69)</li> <li>19. Расшифруйте запись «Винт М6х12 ГОСТ 17473 - 72».</li> <li>20. Как изображаются и обозначаются сечения на чертежах? (ГОСТ 2.305 - 69)</li> <li>21. Какие бывают сложные разрезы и как они обозначаются на чертеже?</li> <li>22. Расшифруйте запись «Гайка М33х2 ГОСТ 11872 - 73».</li> <li>23. Какое изображение называется разрезом? Назначение разреза.</li> <li>24. Какой линией изображается контур наложенного сечения?</li> <li>25. Как изображают и отмечают на чертежах сложные разрезы?</li> <li>26. Как обозначают сварной шов? (ГОСТ 2.312 - 69)</li> <li>27. Расшифруйте значение размера G1½.</li> <li>28. Как изображается резьба на стержне и в отверстии?</li> <li>29. Сколько деталей входит в болтовое соединение?</li> <li>30. Сколько деталей входит в шпилечное соединение?</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		31. Как приблизительно рассчитывают длину болта? 32. Что представляет собой шпилька? 33. Что представляет собой трубное соединение? 34. Перечислите разъёмные и неразъёмные соединения? 35. Что называется шагом резьбы? 36. Что называют резьбой? Какие типы резьбы вам известны? 37. Какие различают резьбы в зависимости от направления винтовой линии? 38. Какую форму может иметь профиль резьбы? 39. Какая резьба применяется в трубных соединениях? 40. Какие установлены правила изображения резьбы? 41. Какие размеры называют габаритными? (ГОСТ 2.305 - 69) 42. Чем отличается нанесение размеров фасок, расположенных под разными углами? 43. Как выполняют соединение с помощью шпильки? (ГОСТ 2.315 - 69) 44. Какие установлены виды аксонометрических проекций? (ГОСТ 2.317 - 69) 45. Расшифруйте запись «Винт М6х6 ГОСТ 17473 - 72».	
Уметь	создавать конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.	<b><u>Индивидуальные домашние задания №6**</u></b> Чертежи резьбовых соединений (болтовое, винтовое и шпилечное соединения) Ватман, три формата ** - Схемы и данные для каждого варианта контрольных работ студент получает у преподавателя или берет самостоятельно на сайте «Образовательный портал» МГТУ.	
Владеть	способностью к анализу и синтезу применения полученных знаний; при изучении других дисциплин	<b><u>Индивидуальные домашние задания №7**</u></b> Разработка сборочного чертежа и чертежа общего вида. Деталировка. Ватман, три формата А3 ** - Схемы и данные для каждого варианта контрольных работ студент получает у преподавателя или берет самостоятельно на сайте «Образовательный портал» МГТУ.	
Знать	виды и операции	<i>Перечень вопросов к зачету</i>	<b>Стандартизация и</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	технологических процессов в области обработки металлов давлением; основные принципы проектирования процессов обработки металлов давлением; классификацию марок сталей.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Добровольное подтверждение соответствия.</li> <li>2. Обязательное подтверждение соответствия.</li> <li>3. Сертификация систем обеспечения качества.</li> <li>4. Закон РФ «О защите прав потребителей».</li> <li>5. Закон РФ «О сертификации продукции и услуг».</li> <li>6. Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции.</li> <li>7. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.</li> <li>8. Знаки соответствия.</li> </ol>	<b>сертификация материалов и процессов</b>
Уметь	анализировать процессы обработки металлов давлением; применять полученные знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне.	<p><b>Третий рубежный контроль</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность и роль качества. <i>Основопологающие понятия по управлению качеством.</i></li> <li>2. Уровни управления качеством.</li> <li>3. Принципы и функции управления качеством.</li> <li>4. Классификация методов управления качеством.</li> <li>5. Становление научных основ управления качеством.</li> <li>6. Вклад российских ученых в развитие теории и практики управления качеством.</li> <li>7. Формирование и развитие американской школы управления качеством.</li> <li>8. Основные положения японской школы управления качеством.</li> <li>9. Необходимость и содержание системного подхода к управлению качеством.</li> <li>10. Классификация и характеристика моделей систем качества.</li> <li>11. Опыт отечественных предприятий по внедрению системного подхода к управлению качеством.</li> <li>12. Гармонизация взглядов и подходов к управлению качеством на основе МС ИСО серии 9000.</li> <li>13. Тенденции, характеризующие основные подходы к управлению качеством в отечественной и зарубежной практике.</li> <li>14. Основные положения концепции всеобщего управления качеством.</li> <li>15. Краткая характеристика МС ИСО серии 9000.</li> </ol>	
Владеть	методами анализа и синтеза; способами решения	<p><b>Третий рубежный контроль</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>16. Необходимость и содержание системного подхода к управлению</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	инженерных задач.	<p>качеством.</p> <p>17. Классификация и характеристика моделей систем качества.</p> <p>18. Опыт отечественных предприятий по внедрению системного подхода к управлению качеством.</p> <p>19. Гармонизация взглядов и подходов к управлению качеством на основе МС ИСО серии 9000.</p> <p>20. Тенденции, характеризующие основные подходы к управлению качеством в отечественной и зарубежной практике.</p> <p>21. Основные положения концепции всеобщего управления качеством.</p> <p>22. Краткая характеристика МС ИСО серии 9000.</p>	
Знать	определения самоорганизации понятий, называет их структурные характеристики; свойства основных классов современных материалов; иметь представление о металлургическом производстве, роли и значении металлов в развитии народного хозяйства в стране и о процессах ОМД	<p style="text-align: center;"><b>Вопросы на зачет дисциплине «Введение в направление»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и перспективы развития тигельного процесса производства стали;</li> <li>2. История и перспективы развития бессемеровского способа производства стали;</li> <li>3. История и перспективы развития томасовского способа производства стали;</li> <li>4. История и перспективы развития мартеновского способа производства стали;</li> <li>5. История и перспективы развития доменного производства;</li> <li>6. Что сделал для России Аносов П.П.</li> <li>7. Что сделал для России Чернов Д.К.</li> <li>8. Что Вы знаете о Российских ученых 20 века.</li> <li>9. Основные этапы развития металлургии в России.</li> <li>10. Основные виды термической обработки и цель ее применения</li> <li>11. История возникновения термической обработки и ее развитие.</li> <li>12. Современное металлургическое производство.</li> <li>13. Основные технологические операции при волочении проволоки.</li> <li>14. Технология производства и применение металлокорда.</li> <li>15. Производство электродов и порошковой проволоки и их назначение.</li> <li>16. Производство крепежных изделий и области их применения.</li> <li>17. Основные направления неразрушающего контроля качества в метизной промышленности.</li> </ol>	<b>Введение в направление</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
<i>Уметь</i>	применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; выявлять в общем технологическом процессе производства металлоизделий процессы ОМД;	<p>Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:</p> <p><u>Рефераты.</u> Тигельный процесс производства стали. Бессемеровский способ производства стали. Томасовский способ производства стали. Мартеновский способ производства стали. Возникновение доменного производства.</p> <p><u>Рефераты.</u> Современное металлургическое производство.</p> <p><u>Рефераты.</u> Основные технологические операции при волочении проволоки. Производство металлокорда. Применение металлокорда. Производство электродов и порошковой проволоки.</p> <p><u>Рефераты.</u> Производство крепежных изделий. Сортамент. Области применения крепежных изделий. Основное оборудование и инструмент.</p> <p><u>Рефераты.</u> Зависимость уровня промышленного развития передовых стран на современном этапе от показателя выпускаемой продукции. Основные направления неразрушающего контроля качества в метизной промышленности.</p>	
<i>Владеть</i>	основными методами исследования в области самообразования, основами библиотечно-библиографических знаний	<p>Реализация программы учебной дисциплины предполагает выполнение обучающимися индивидуальных или групповых рефератов. Темы могут соответствовать одной или нескольким изучаемым учебным дисциплинам (базовым или профильным). Результатом изучения дисциплины будет готовый реферат и его защита. В начале семестра обучающийся самостоятельно (либо с помощью преподавателя) выбирает объект для разработки реферата.</p> <p>Рефераты могут быть разных видов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследовательские (деятельность учащихся направлена на анализ творческой, исследовательской проблемы);</li> <li>- информационные (работа с информацией о каком-либо объекте, явлении, ее анализ и обобщение для широкой аудитории);</li> <li>- прикладные (когда с самого начала работы обозначен результат деятельности производства. Это могут быть: документ, созданный на основе полученных результатов исследования, программа действий, словарь, рекомендации, направленные на ликвидацию выявленных несоответствий в природе, в какой-либо организации, учебное пособие, мультимедийный сборник и т.д.);</li> </ul>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>- творческие рефераты;  - социальные (в ходе создания которых проводятся мероприятия социальной направленности).</p> <p>Реферат может быть индивидуальным или групповым. При выполнении учебного реферата допускается соавторство не более трёх человек. При выполнении реферата социальной направленности количество соавторов не ограничено.</p> <p>Реферат должен быть представлен на носителе информации вместе с описанием применения на бумажном носителе. В описании применения должна содержаться информация об инструментальном средстве разработки реферата.</p>	
Знать	<p>определения самоорганизации понятий, называет их структурные характеристики; свойства основных классов современных материалов; иметь представление о металлургическом производстве, роли и значении металлов в развитии народного хозяйства в стране и о процессах ОМД;</p>	<p><b>Вопросы на зачет дисциплине «Введение в специальность»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и перспективы развития тигельного процесса производства стали;</li> <li>2. История и перспективы развития бессемеровского способа производства стали;</li> <li>3. История и перспективы развития томасовского способа производства стали;</li> <li>4. История и перспективы развития мартеновского способа производства стали;</li> <li>5. История и перспективы развития доменного производства;</li> <li>6. Что сделал для России Аносов П.П.</li> <li>7. Что сделал для России Чернов Д.К.</li> <li>8. Что Вы знаете о Российских ученых 20 века.</li> <li>9. Основные этапы развития металлургии в России.</li> <li>10. Основные виды термической обработки и цель ее применения</li> <li>11. История возникновения термической обработки и ее развитие.</li> <li>12. Современное металлургическое производство.</li> <li>13. Основные технологические операции при волочении проволоки.</li> <li>14. Технология производства и применение металлокorda.</li> <li>15. Производство электродов и порошковой проволоки и их назначение.</li> <li>16. Производство крепежных изделий и области их применения.</li> <li>17. Основные направления неразрушающего контроля качества в метизной</li> </ol>	<p><b>Введение в специальность</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		промышленности.	
Уметь	<p>применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;</p> <p>выявлять в общем технологическом процессе производства металлоизделий процессы ОМД;</p>	<p>Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:</p> <p><u>Рефераты.</u> Тигельный процесс производства стали. Бессемеровский способ производства стали. Томасовский способ производства стали. Мартеновский способ производства стали. Возникновение доменного производства.</p> <p><u>Рефераты.</u> Современное металлургическое производство.</p> <p><u>Рефераты.</u> Основные технологические операции при волочении проволоки. Производство металлокорда. Применение металлокорда. Производство электродов и порошковой проволоки.</p> <p><u>Рефераты.</u> Производство крепежных изделий. Сортамент. Области применения крепежных изделий. Основное оборудование и инструмент.</p> <p><u>Рефераты.</u> Зависимость уровня промышленного развития передовых стран на современном этапе от показателя выпускаемой продукции. Основные направления неразрушающего контроля качества в метизной промышленности.</p>	
Владеть	<p>основными методами исследования в области самообразования, основами библиотечно-библиографических знаний</p>	<p>Реализация программы учебной дисциплины предполагает выполнение обучающимися индивидуальных или групповых рефератов. Темы могут соответствовать одной или нескольким изучаемым учебным дисциплинам (базовым или профильным). Результатом изучения дисциплины будет готовый реферат и его защита. В начале семестра обучающийся самостоятельно (либо с помощью преподавателя) выбирает объект для разработки реферата.</p> <p>Рефераты могут быть разных видов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследовательские (деятельность учащихся направлена на анализ творческой, исследовательской проблемы);</li> <li>- информационные (работа с информацией о каком-либо объекте, явлении, ее анализ и обобщение для широкой аудитории);</li> <li>- прикладные (когда с самого начала работы обозначен результат деятельности производства. Это могут быть: документ, созданный на основе полученных результатов исследования, программа действий, словарь, рекомендации, направленные на ликвидацию выявленных несоответствий в</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>природе, в какой-либо организации, учебное пособие, мультимедийный сборник и т.д.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- творческие рефераты;</li> <li>- социальные (в ходе создания которых проводятся мероприятия социальной направленности).</li> </ul> <p>Реферат может быть индивидуальным или групповым. При выполнении учебного реферата допускается соавторство не более трёх человек. При выполнении реферата социальной направленности количество соавторов не ограничено.</p> <p>Реферат должен быть представлен на носителе информации вместе с описанием применения на бумажном носителе. В описании применения должна содержаться информация об инструментальном средстве разработки реферата.</p>	
<i>Знать</i>	основные исторические этапы становления и развития науки о материалах	<p><i>Перечень вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какой из сплавов железа человек начал использовать раньше: метеоритное железо, сталь, железо, чугун?</li> <li>2. Как получали металл в 1-2 веках до н. э.?</li> <li>3. Какие технологии позволили в 19 веке значительно увеличить выплавку металла?</li> <li>4. Когда и как научились перерабатывать металлический лом?</li> <li>5. В чем заключается двухстадийный процесс производства стали</li> <li>6. Принцип работы конвертора Бессемера?</li> <li>7. Что такое булат?</li> <li>8. Что представляет собой конструкция сыродутных горнов для производства кричного железа.</li> <li>9. Конструкции домницы для выплавки чугуна.</li> <li>10. Конструкции пудлинговой печи.</li> <li>11. Производство булатного оружия.</li> <li>12. В чем различия Бессемеровского и Томасовского, кислородного конвертеров.</li> <li>13. Конструкция мартеновской печи.</li> </ol>	<b><i>История металлургии</i></b>
<i>Уметь</i>	показывать на конкретных исторических примерах	<p><i>Практические задания к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбрать достижение, относящееся к бронзовому веку:</li> </ol>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	достижения наших далеких предков;	<p>а) использование красок из минералов железа и меди;  б) письменность;  в) книгопечатание;  г) железнодорожный транспорт.</p> <p>2. В какой исторический период железо вытеснило все металлы из военной и производственной сфер:  а) латенский;  б) средневековье;  в) гальштадский;  г) неолит.</p> <p>3. Расположить термические устройства в порядке роста температурного уровня процесса термообработки:  а) тигель;  б) доменная печь;  в) гончарный очаг;  г) сыродутный горн;  д) домница.</p> <p>4. Первый технический агрегат для термической обработки изделий:  а) сыродутный горн;  б) «волчья яма»;  в) костер без принудительного дутья.</p> <p>5. Материалы, входящие в состав шихты, загружаемые в тигли:  а) железная руда, древесный уголь;  б) железная руда, древесный уголь, флюсы;  в) железная руда, кокс;  г) железная руда, кокс, известняк.</p> <p>6. Способ передела чугуна в ковкое железо, в котором чугун и высокожелезистую руду загружали на раскаленный древесный уголь для окисления основных примесей чугуна:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>а) сыродутный горн;  б) кричный горн;  в) гончарный очаг.</p> <p>7. Какой продукт для плавки впервые применили в 1735 году:  а) древесный уголь;  б) кокс;  в) дрова;  г) газ.</p> <p>8. Английский изобретатель, предложивший способ переработки жидкого чугуна в сталь путем продувки его воздухом в конвертере:  а) Г. Корт;  б) У. Бикфорд;  в) Д. Стерли;  г) Г. Бессемер.</p> <p>9. Отличительные особенности мартеновской печи:  а) получение чугуна;  б) получение расплавленной стали;  в) получение кричного железа;  г) плавление металлического лома.</p> <p>10. Первый прокатный стан был сконструирован:  а) В.С. Пятовым;  б) П. Мартеном;  в) Леонардо да Винчи;  г) А.И. Целиков.</p> <p>11. Физик, который первым серьезно занялся созданием паровой машины:  а) Т. Севери;  б) Т. Ньюкомен;  в) Д. Папен;  г) Д. Уатт.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа собранного научного материала и написания реферата;</li> </ul>	<p><i>Перечень тем для презентаций</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наиболее важные научные открытия, сделанные П.П. Аносовым, и их значение</li> <li>2. Место личности П.М. Обухова в истории России</li> <li>3. Общая политическая обстановка и международное положение в России, послуживших толчком для формирования личности Д.К. Чернова как выдающегося ученого отечественной и мировой науки</li> <li>4. Исторические условия, послужившие созданию металлографической лаборатории в России</li> <li>5. Историческая обстановка в России, послужившая отправным пунктом в реализации идеи Н.И. Беляева по созданию самой первой и крупной в Европе научно-исследовательской лаборатории по анализу качества специальных сталей</li> <li>6. Заслуга М.К. Курако в формировании и развитии отечественного доменного производства</li> <li>7. Характеристика общего вклада И.П. Бардина в решении основных научных и производственных вопросов Отечественной черной металлургии</li> <li>8. Общее политическое и экономическое положение страны, в условиях которого было впервые создано отечественное производство кислородно-конверторной стали</li> <li>9. Развитие металлургического производства на Белорецком заводе</li> <li>10. Развитие метизного производства на Белорецком заводе.</li> </ol>	
Знать	<p>взаимосвязь между развитием общества и уровнем развития техники; направления развития техники и технологий на современном этапе</p>	<p><b><i>Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы периодизации науки и техники.</li> <li>2. Основные противоречия и закономерности в развитии науки и техники.</li> <li>3. Техника во времена античности. Общая характеристика.</li> <li>4. Философские и натурфилософские идеи средневековья.</li> <li>5. Важнейшие открытия Средневековья в области науки и техники.</li> <li>6. Историческая ценность идей и достижений ученых средневековья и эпохи Возрождения в области естественных наук.</li> <li>7. . Связь революции социальной и революции научной (на примере развития физики в XVI—XVII вв.).</li> <li>8. . Основные черты, характеризующие науку XVI—XVII вв.</li> <li>9. Предпосылки возникновения технических наук.</li> </ol>	<p><b><i>История техники</i></b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы										
		<p>10. Общая характеристика промышленного и технического переворота конца XVIII – начала XIX в.</p> <p>11. Взаимосвязь науки и техники. Превращение науки в производительную силу. Основные направления научно-технического прогресса.</p>											
Уметь	<p>анализировать уровень развития техники на различных этапах исторического развития общества; аргументировано доказывать достижение определенного уровня развития техники в определенный исторический период развития общества</p>	<p style="text-align: center;"><i>Контрольные задания</i></p> <p>1. Датский археолог, составивший последовательную систематизацию археологических находок:</p> <p>а) И.К. Брюнель;  б) Х.М. Спенсер;  в) К.Ю. Томсен;  г) И.М. Зингер.</p> <p>2. Найти лишнее:</p> <p>а) алюминиевый век;  б) железный век;  в) каменный век;  г) бронзовый век.</p> <p>3. Основные металлы каменного века:</p> <p>а) серебро, самородная медь;  б) самородные золото и медь;  в) самородные золото и железо;  г) бронза, медь.</p> <p>4. Выбрать достижение, относящееся к бронзовому веку:</p> <p>а) использование красок из минералов железа и меди;  б) письменность;  в) книгопечатание;  г) железнодорожный транспорт.</p>											
Владеть	<p>практическими навыками самостоятельной разработки и использования научно-технической литературы в области истории техники</p>	<p>Впишите в соответствующие строки название устройства (и год его изобретения), реализующего идею <i>колеса, поршня, винта, реактивного двигателя</i> при использовании их с различными источниками энергии.</p> <table border="1" data-bbox="703 1378 1370 1490"> <tr> <td></td> <td>ода</td> <td>аз</td> <td>ар</td> <td>.ДС</td> </tr> <tr> <td>Ко</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		ода	аз	ар	.ДС	Ко					
	ода	аз	ар	.ДС									
Ко													

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					Структурный элемент образовательной программы
		лесо					
		Поршень					
		Ви нт					
		Реа ктивное сопло					
Знать	<p>общесистемные и специальные принципы управления качеством; современные методы управления качеством продукции; рекомендации российских и международных стандартов серии ИСО 9000 по обеспечению качества продукции.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Вопросы к экзамену</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы оценки возможностей поставщиков.</li> <li>2. Содержание и виды входного контроля качества.</li> <li>3. Формирование системы партнерских взаимоотношений с поставщиками.</li> <li>4. Функции управления качеством, реализуемые в процессе производства и обслуживания.</li> <li>5. Факторы, формирующие качество в процессе производства и обслуживания.</li> <li>6. Классификация и содержание видов контроля качества.</li> <li>7. Статистические методы контроля качества.</li> <li>8. Система показателей качества продукции и методы их определения.</li> <li>9. Организационно-экономический механизм управления качеством.</li> <li>10. Стратегические цели и приоритеты управления качеством на различных уровнях деятельности.</li> <li>11. Эволюция подходов к разработке государственной политики в области качества.</li> <li>12. Содержание концепции национальной политики России в области качества продукции и услуг.</li> <li>13. Национальные премии в области качества.</li> <li>14. Европейская премия в области качества.</li> <li>15. Организационно-распорядительные методы управления качеством.</li> <li>16. Инженерно-технологические методы управления качеством.</li> <li>17. Экономические методы управления качеством.</li> <li>18. Социально-психологические методы управления качеством.</li> <li>19. Экспертные методы управления качеством.</li> <li>20. Функционально-стоимостной анализ.</li> </ol>					<p><b>Управление качеством</b></p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		21. Методы аудита и самооценки. 22. Подтверждение соответствия и сертификационное обеспечение управления качеством. 23. Сертификация систем менеджмента качества. 24. Документационное обеспечение системного управления качеством. 25. Определение эффективности управления качеством.	
<i>Уметь</i>	применять методы контроля качества; выбирать и применять набор необходимых инструментов для улучшения системы качества.	<i>Перечень практических занятий</i> 1. Изучение особенностей управления качеством на этапе использования товара 2. Изучение международных стандартов ИСО серии 9000	
<i>Владеть</i>	основными инструментами управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции.	Второй рубежный контроль 1. Возможность изменения требований к системе менеджмента качества в контрактной ситуации 2. Управление системой менеджмента качества 3. План качества 4. Принцип идентификации и прослеживаемости 5. Основные требования к документации системы менеджмента качества 6. Уровни документации системы менеджмента качества 7. Руководство по качеству 8. Документированные процедуры 9. Рабочие инструкции и записи 10. Подготовка кадров 11. Взаимосвязь систем менеджмента качества с моделями совершенства 12. Суть постоянного улучшения деятельности организации  1. Возможность изменения требований к системе менеджмента качества в контрактной ситуации 2. Управление системой менеджмента качества 3. План качества 4. Принцип идентификации и прослеживаемости	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		5. Основные требования к документации системы менеджмента качества 6. Уровни документации системы менеджмента качества 7. Руководство по качеству 8. Документированные процедуры 9. Рабочие инструкции и записи 10. Подготовка кадров 11. Взаимосвязь систем менеджмента качества с моделями совершенства 12. Суть постоянного улучшения деятельности организации	
<i>Знать</i>	общесистемные и специальные принципы квалиметрии; современные методы оценки качества продукции; рекомендации российских и международных стандартов серии ИСО 9000 по обеспечению качества продукции.	<i>Вопросы к экзамену</i> 19. Метод комплексной оценки качества. 20. Способы нахождения коэффициентов весомости при комплексном методе оценки качества. 21. Смешанный метод оценки уровня качества продукции. 22. Метод интегральной оценки уровня качества технических изделий. 23. Оценка качества продукции по ее экономической эффективности. 24. Структурная схема экспертной системы. Инструментальные средства построения экспертных систем. 25. Зарубежные квалиметрические экспертные системы. 26. Отечественные квалиметрические экспертные системы. 27. Метод оценивания уровня качества разнородной продукции. 28. Выбор номенклатуры показателей качества промышленной продукции. 29. Методы нахождения информации о свойствах технической продукции. 30. Формирование группы аналогов и установление базовых образцов. 31. Итоговый комплексный показатель технического уровня изделия. 32. Методика сопоставительного анализа и общей оценки технического уровня изделия. 33. Задачи управления качеством на стадиях жизненного цикла промышленного изделия. 34. Использование информационных технологий при оценке промышленной продукции. 35. Подготовка и оформление документа о результатах оценки технического уровня промышленной продукции.	<b><i>Квалиметрия</i></b>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
<i>Уметь</i>	применять методы оценки качества; выбирать и применять набор необходимых инструментов для улучшения качества продукции.	<p align="center"><i>Перечень практических занятий</i></p> 4. Расчет комплексной оценки качества методами средневзвешенных 5. Расчет коэффициента конкордации	
<i>Владеть</i>	основными инструментами оценки качества на всех этапах жизненного цикла продукции.	<p>Второй рубежный контроль</p> 1. Возможность изменения требований к системе менеджмента качества в контрактной ситуации 2. Управление системой менеджмента качества 3. План качества 4. Принцип идентификации и прослеживаемости 5. Основные требования к документации системы менеджмента качества 6. Уровни документации системы менеджмента качества 7. Руководство по качеству 8. Документированные процедуры 9. Рабочие инструкции и записи 10. Подготовка кадров 11. Взаимосвязь систем менеджмента качества с моделями совершенства 12. Суть постоянного улучшения деятельности организации  13. Возможность изменения требований к системе менеджмента качества в контрактной ситуации 14. Управление системой менеджмента качества 15. План качества 16. Принцип идентификации и прослеживаемости 17. Основные требования к документации системы менеджмента качества 18. Уровни документации системы менеджмента качества 19. Руководство по качеству 20. Документированные процедуры 21. Рабочие инструкции и записи 22. Подготовка кадров 23. Взаимосвязь систем менеджмента качества с моделями совершенства	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		24. Суть постоянного улучшения деятельности организации	
Знать	определения самоорганизации понятий, называет их структурные характеристики	<p><b>Вопросы, подлежащие изучению:</b></p> <p><b>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</b>  Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки.  Производство катанки  Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка).  Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей  Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки.  Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей  Технологические схемы и оборудование для производства канатной и пружинной проволоки.  Производство канатов  Виды канатов, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели цехов канатного производства. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов.  Производство металлокорда  Основные виды металлокорда, показатели качества и эффективность использования. Основные технологические схемы производства, основное оборудование и режимы обработки.</p> <p><b>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</b>  Общая характеристика Белорецкого завода рессор и пружин, его место в металлургической и машиностроительной отраслях, основная продукция.  Основные производственные цехи.  Производство пружин холодной и горячей навивок  Виды пружин, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели производства пружин. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов.</p>	<p><b>Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности</b></p>
Уметь	применять знания в профессиональной	Краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития;	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне	<p>описание и анализ технологического процесса данного предприятия. Последовательность выполнения технологических операций и режимы. План цеха, схема технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков.</p> <p>изучение технической характеристики оборудования.</p> <p>изучение требований, предъявляемых к готовой продукции.</p> <p>изучение организации управления цехом или отделением предприятия и мероприятия по обеспечению роста производительности.</p>	
<i>Владеть</i>	основными методами исследования в области самообразования	<p>подготовка рекомендаций по устранению или минимизации выявленных проблем (рекомендации должны быть обоснованными, т.е. сопровождаться ссылками на соответствующие НПА или авторитетное мнение специалистов в сфере деятельности, исследователей, конкурентов, потребителей и т.п.);</p> <p>подготовка выводов о деятельности предприятий или организаций, востребованности их продуктов на соответствующих рынках, а также практических рекомендаций по совершенствованию организационных и экономических аспектов их деятельности;</p> <p>оценка эффективности проектов и программ, внедряемых на предприятиях;</p> <p>оценка качества управленческих решений;</p> <p>публичная защита своих выводов и отчета по практике;</p> <p>систематизация и обобщение материала для написания выпускной квалификационной работы.</p>	
<i>Знать</i>	основные термины и определения в области инжиниринга; состав мероприятий инжиниринга, направленных на модернизацию действующих технологических объектов; пособия осуществления и корректировки основных этапов инжиниринговых работ; технологические процессы обогащения и	<p><i>Перечень вопросов для подготовки к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. состав мероприятий инжиниринга;</li> <li>2. очередность мероприятий инжиниринга;</li> <li>3. модернизация;</li> <li>4. технологический объект;</li> <li>5. гарантируемые показатели точности;</li> <li>6. особенности мероприятий инжиниринга.</li> </ol>	<b><i>Современный инжиниринг металлургического производства</i></b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>переработки минерального природного и техногенного сырья с получением полупродукта;  энерго- и ресурсосберегающие технологии в области металлургии металлообработки, разработка мероприятий по управлению качеством продукции.</p>		
Уметь	<p>осуществлять технологические процессы получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них;  осуществлять мероприятия по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства;  оценивать инновационно-технологические риски при внедрении новых технологий и экономическую эффективность технологических процессов;  прогнозировать влияние применяемых основных и вспомогательных агрегатов на результативность инженеринговых работ производственных участков.</p>	<p><i>Перечень вопросов для подготовки</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предложить мероприятия предпроектной стадии реконструкции прокатного цеха металлургического предприятия.</li> <li>2. Спланировать проведение технического аудита технологического участка по производству катанки.</li> </ol>	
Владеть	<p>навыками поиска, анализа, синтеза и представления информации по материалам и</p>	<p><i>Перечень вопросов для подготовки</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработать последовательность инженеринговых работ при модернизации цеха по производству катанки;</li> </ol>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	процессам; навыками и приемами поиска и построения моделей для описания и прогнозирования явлений с целью рационализации инжиниринговой деятельности.	2. Разработать комплекс инжиниринговых мероприятий для реконструкции сортопрокатного цеха	
<b><i>ПК-2 - способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы</i></b>			
<i>Знать</i>	основные методы исследований, используемых при планировании эксперимента; основные правила проведения эксперимента; виды планов эксперимента.	<b>Перечень теоретических вопросов к экзамену (ИДЗ № 1)</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сведения из теории вероятности и математической статистики (генеральная совокупность, выборка случайных величин, характеристики выборки).</li> <li>2. Виды планирования математического и физического экспериментов, принципы геометрическо-го и физического подобия объектов управления.</li> <li>3. Порядок проведения текущего контроля продукции.</li> <li>4. Принципы выбора контролируемых параметров и их уровня в стандартах на металлургическую продукцию.</li> <li>5. Статистическое обоснование объема выборки при контроле у поставщика и потребителя.</li> <li>6. Методы построения контрольных карт.</li> <li>7. Общую схему управления технологическим объектом с адаптивным блоком.</li> <li>8. Теоретический подход, математическое моделирование условий эксперимента, физический эксперимент.</li> <li>9. Условия подобия физического объекта и материальной копии.</li> <li>10. Методы выбора наиболее эффективной схемы эксперимента.</li> <li>11. Условия составления плана проведения экспериментов разных уровней (опытный, лабораторный, полупромышленный, промышленный, изготовление опытно-промышленной партии).</li> </ol>	<b><i>Планирование эксперимента</i></b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	<p>доставлять план эксперимента до плана более высокого порядка, в случае неудовлетворительной точности математической модели;</p> <p>решать оптимизационные задачи;</p> <p>анализировать результаты обработки планов эксперимента.</p>	<p><b>Примерные практические задания для экзамена (АКР № 1-4, 6-7)</b></p> <p>1. Находить экстремальное значение параметра оптимизации в области определения функции с применением итерационного пошагового метода в направлении градиента.</p> <p>2. Строить варианты матрицы дробного эксперимента типа <math>2^{3-1}</math>, <math>2^{5-2}</math>; определять коэффициенты уравнения по известному алгоритму: <math>a_i = (\sum x_i y_i)/n</math>, <math>a_0 = \sum y_i/n</math>.</p> <p>3. Строить матрицу полного факторного эксперимента типа <math>2^n \rightarrow 2^2</math> и <math>2^3</math>; определять коэффициенты уравнения по известному алгоритму: <math>a_i = (\sum x_i y_i)/n</math>, <math>a_0 = \sum y_i/n</math>.</p> <p>4. Проводить корректировку точности уравнения регрессии в течении времени по массиву разностей между фактическими данными контрольной выборки и расчетными значениями по регрессионному уравнению (<math>U_{\text{факт.}} - U_{\text{расч.}}</math>). Если среднее отклонение менее статистического параметра - стандартного отклонения <math>S</math>, то уравнение признаётся адекватным. В противном случае проводится корректировка уравнения путем изменения значения его свободного члена: <math>a_{01} = a_0 -/+ \sum (y_{\text{факт.}} - y_{\text{расч.}})/n</math>, где <math>n</math> – объем контрольной выборки, знак <math>-/+</math> показывает, что, если среднее отклонения <math>\Delta y_i</math> имеет знак <math>+/-</math>, то корректировка значения <math>a_0</math> будет соответственно <math>-/+ \Delta y_i</math>.</p> <p>5. Рассчитывать коэффициенты регрессионного уравнения (по выборке, предложенной преподавателем) после проведения корреляционного анализа, отсеивания незначимых факторов и определения связи зависимых и независимых переменных.</p>	
Владеть	<p>основными методами решения задач в области планирования эксперимента;</p> <p>способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</p> <p>возможностью междисциплинарного применения полученных знаний.</p>	<p><b>Задание на решение задач из профессиональной области, комплексные задания (АКР № 1-4, 6-7)</b></p> <p>1. Методами расчета коэффициентов регрессионного уравнения с применением МНК и определением параметров качества полученного уравнения по показателям <math>R^2</math>, <math>R</math>, <math>F</math>, <math>t</math>, <math>S_{\text{ост}}</math> (соответственно коэффициента детерминации, коэффициента множественной корреляции, критерия Фишера, коэффициента Стьюдента, остаточного стандартного отклонения).</p> <p>2. Правилами доказательства адекватности уравнения реальному процессу путем сравнения вышеуказанных в п. 1 параметров с их табличными значениями в зависимости от объема выборки, значимости показателей.</p>	



<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>3. Навыками исследования и построения физических моделей процессов с учетом принципов подобия.</p> <p>4. Комплексным подходом к решению задач планирования эксперимента с выборочным и/или суммарным использованием вышепредставленных приемов, практик, технологий для получения эффективного конечного результата.</p> <p>5. Приемами крутого восхождения при поиске экстремальных значений функции отклика, параметра оптимизации.</p>	
<i>Знать</i>	<p>основные методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации</p>	<p><b>Примерные вопросы к зачету по дисциплине</b></p> <p>Испытания на растяжение.</p> <p>Методы измерения твердости.</p> <p>Испытания на выносливость при циклических нагрузках</p>	<p><b>Методы исследований материалов и процессов</b></p>
<i>Уметь</i>	<p>прогнозировать на основе информационного поиска конкурентоспособность материала и технологии, выбирать материал и режим его обработки, исходя из условий его эксплуатации и комплекса предъявляемых требований.</p>	<p><b>Примерные практические задания для э зачета</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбрать методы для оценки механических свойств материалов и покрытий.</li> <li>2. Выбрать методы измерения твердости массивных деталей.</li> <li>3. Выбрать метод для оценки износостойкости предложенного материала.</li> </ol>	
<i>Владеть</i>	<p>навыками определения физических и физико-механических свойств материалов; основными методами решения задач в области определения</p>	<p><b>Примерные задания на решение задач из профессиональной области</b></p> <p>Выбрать инновационные методы для определения химического состава материала</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	свойств материалов.		
Знать	основные параметры проведения физико-химических исследований	<p><i>Перечень вопросов к экзамену</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Адсорбция. Уравнение Лэнгмюра и Гиббса.</li> <li>2. Межфазное натяжение, когезия, адгезия, смачиваемость. Уравнение Дюпре.</li> <li>3. Основы формальной кинетики.</li> <li>4. Основы теории химической кинетики.</li> <li>5. Вывод и анализ основного уравнения химической кинетики.</li> <li>6. Энергия активации.</li> <li>7. Законы диффузии.</li> <li>8. Закономерности сложных гетерогенных процессов.</li> <li>9. Термодинамика и кинетика процессов зарождения новой фазы.</li> <li>10. Электродный потенциал.</li> <li>11. Термодинамика гальванического элемента.</li> <li>12. Типы электродов.</li> <li>13. Принципы термодинамики необратимых процессов.</li> </ol>	<b>Физическая химия</b>
Уметь	выбирать параметры проведения физико-химических исследований	<p style="text-align: center;"><b>Исследование 1</b></p> <p>Для реакции <math>A+B \rightarrow</math> продукты реакции, начальные концентрации (<math>c_0</math>) веществ А и В равны и составляют: <math>c_0(A) = c_0(B) = c_0 = \dots</math> моль/дм<sup>3</sup>.</p> <p>Изменение концентраций веществ (<math>c_i</math>) во времени (<math>\tau_i</math>) при различных температурах (<math>T_i</math>). Найти энергию активации (E), предэкспоненциальный множитель (<math>k_0</math>) и время (<math>\tau_5</math>), за которое % веществ А и В при температуре <math>T_5 = \dots</math> К превратится в продукты реакции.</p>	
Владеть	навыками проведения физико-химических исследований	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. По результатам эксперимента определить графически изменение температуры при растворении соли</li> <li>2. По графику зависимости давления паров исследуемой жидкости от температуры получить эмпирическое уравнение зависимости давления насыщенного пара от температуры <math>\ln P = A/T + C</math>.</li> <li>3. Определить концентрацию уксусной кислоты в рабочем растворе и водном слое титрованием раствором КОН.</li> <li>4. Определить поверхностное натяжение водного раствора заданной концентрации</li> </ol>	
Знать	классификацию коррозионных	<b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b>	<b>Коррозия и защита</b>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>процессов; свойства современных материалов и области применения; основные научно-технические проблемы и перспективы развития защитных покрытий в свете мировых тенденций научно-технического прогресса металлургии.</p>	<p>Методы исследований коррозионных процессов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лабораторные;</li> <li>- эксплуатационные;</li> <li>- внелабораторные</li> </ul>	<b>металлов</b>
<i>Уметь</i>	<p>прогнозировать на основе информационного поиска конкурентоспособность материала и технологии, выбирать материал и режим его обработки, исходя из условий его эксплуатации и комплекса предъявляемых требований.</p>	<p><b>Практические задания:</b>  Описать методы определения показателей коррозии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- массовый;</li> <li>- глубинный;</li> <li>- объемный;</li> <li>- механический и т.п.</li> </ul>	
<i>Владеть</i>	<p>навыками определения физических и физико-механических свойств материалов; основными методами решения задач в области нанесения защитных покрытий.</p>	<p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b>  Продемонстрировать навыки в о определении коррозионной усталости, межкристаллитной коррозии, коррозии при трении, жаростойкости и т.п.</p>	
<i>Знать</i>	<p>основные определения и понятия материаловедения; свойства современных материалов и области</p>	<p>Теплоемкость и теплосодержание. Удельная теплоемкость. Калориметрические и термические методы определения теплоемкости. Характеристическая температура как критерий величины энергии междоатомной связи. Зависимость электрического сопротивления чистых металлов от температуры и давления. Влияние наклепа и отжига металлов.</p>	<b>Физические свойства материалов</b>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	применения; основные научно-технические проблемы и перспективы развития металловедения в свете мировых тенденций научно-технического прогресса металлургии.	Измерение электрических свойств при изучении структуры металлов и сплавов. Термоэлектрические свойства металлов. 4. Использование термоэлектрических свойств в технике. Методы определения термоэлектрических свойств. Классификация элементов и сплавов по магнитным свойствам. Физическая природа диа- и парамагнетизма. Ферромагнетизм. Кривая намагничивания и петля гистерезиса. Точка Кюри. Магнитные свойства металлов, металлических фаз и сплавов. Методы магнитного анализа. Изменение плотности при нагреве, наклепе, плавлении, фазовых превращениях. Методы определения коэффициента термического расширения.. Дилатометрический анализ.	
<i>Уметь</i>	прогнозировать на основе информационного поиска конкурентоспособность материала и технологии, выбирать материал и режим его обработки, исходя из условий его эксплуатации и комплекса предъявляемых требований	Измерять электросопротивление свойства при изучении структуры металлов и сплавов. Измерять термоэлектрические свойства металлов. Использовать термоэлектрических свойств в технике. Определить термоэлектрические свойства. Определять магнитные свойства металлов при поведении их в магнитном поле. Применять методы определения коэффициента термического расширения для исследования. Определить температуры фазовых превращений дилатометрическим и магнитным анализом	
<i>Владеть</i>	навыками определения физических и физико-механических свойств материалов; основными методами решения задач в области определения свойств материалов.	Изобразить зависимость намагничивания от внешнего поля диа и парамагнетиков Изобразить кривую намагничивания ферромагнетика. Объяснить методы магнитного анализа. Объяснить отличие дифференциального и простого магнитометра. Изобразить схему каткового дилатометра. Изобразить схему дилатометра Шевенера	
<i>Знать</i>	определения самоорганизации понятий, называет их структурные характеристики	<b>Вопросы, подлежащие изучению:</b> <b>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</b> Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки. Вспомогательные цеха.	<b>Производственная – преддипломная практика</b>

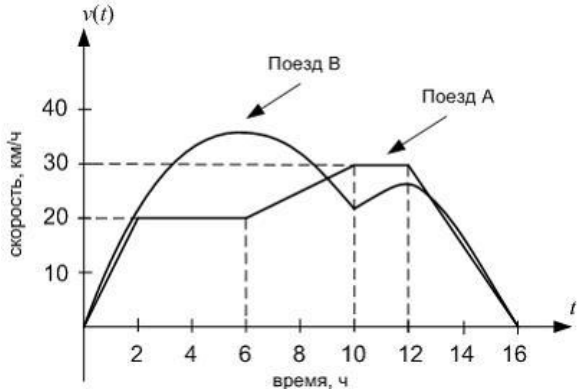
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Организация управления комбинатом. Пути развития АО «БМК», этапы реконструкции.</p> <p>Производство катанки</p> <p>Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.</p> <p>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</p> <p>Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки. Термическая обработка проволоки. Испытание проволоки. Техничко-экономические показатели производства проволоки.</p> <p>Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей</p> <p>Технологические схемы и оборудование для производства канатной и пружинной проволоки. Агрегаты совмещенных процессов патентирования и оцинкования проволоки. Методы испытания механических свойств проволоки с покрытием.</p> <p>Производство канатов</p> <p>Виды канатов, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели цехов канатного производства. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты канатов, расход материалов и энергии на 1т канатов. Основные направления развития канатного производства.</p> <p>Производство металлокорда</p> <p>Основные виды металлокорда, показатели качества и эффективность использования. Основные технологические схемы производства, основное оборудование и режимы обработки. Организация производства, управление качеством продукции. Перспективы развития производства металлокорда.</p> <p><b>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</b></p> <p>Общая характеристика Белорецкого завода рессор и пружин, его место в металлургической и машиностроительной отраслях, основная продукция. Основные производственные цехи. Организационная структура управления заводом. Основные пути экономии материалов, энергоресурсов, природоохранные мероприятия. Перспективы развития завода в современных условиях.</p> <p>Производство пружин холодной и горячей навивок</p> <p>Виды пружин, сортамент, показатели качества и основные технико-</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		экономические показатели производства пружин. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты пружин, расход материалов и энергии на единицу продукции. Основные направления развития производства пружин.	
<i>Уметь</i>	применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития;</li> <li>- описание и анализ технологического процесса данного предприятия. Последовательность выполнения технологических операций и режимы. План цеха, схема технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков. Организация приемки, учет, хранение и отпуск металла со склада. Маркировка. Приемы разгрузки металла и его укладки. Подготовка металла перед обработкой давлением. Мероприятия по совершенствованию и интенсификации технологического процесса и режимов. Температурный режим нагрева, дефекты нагрева. Механизация и автоматизация процесса нагрева и нагревательных устройств. Способы сокращения окисления металла, предупреждение обезуглероживания, предупреждение появления поверхностных и внутренних дефектов</li> <li>- изучение характеристики основного технологического оборудования.</li> <li>- изучение требований, предъявляемых к готовой продукции. Характеристика выпускаемой продукции (номенклатура, серийность, сортамент выпускаемой продукции, марки стали. Технические условия и стандарты на выпускаемую продукцию). Метрологический контроль выпускаемой продукции в цехе. Организация работы отдела технического контроля. Методы контроля готовых метизов. Основные виды дефектов, причины образования, методы их выявления и мероприятия по их устранению.</li> <li>- изучение организации управления цехом или отделением предприятия и мероприятия по обеспечению роста производительности.</li> </ul>	
<i>Владеть</i>	способностью участвовать в практическом освоении систем управления качеством	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка рекомендаций по устранению или минимизации выявленных проблем (рекомендации должны быть обоснованными, т.е. сопровождаться ссылками на соответствующие НПА или авторитетное мнение специалистов в сфере деятельности, исследователей, конкурентов, потребителей и т.п.);</li> <li>- подготовка выводов о деятельности предприятий или организаций, востребованности их продуктов на соответствующих рынках, а также практических рекомендаций по совершенствованию организационных и</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>экономических аспектов их деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка эффективности проектов и программ, внедряемых на предприятиях;</li> <li>- оценка качества управленческих решений;</li> <li>- публичная защита своих выводов и отчета по практике;</li> <li>- систематизация и обобщение материала для написания выпускной квалификационной работы.</li> </ul>	
<p><b>ПК-3 - готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</b></p>			
Знать	<p>основные математические понятия: определения, теоремы, свойства, методы дифференциального и интегрального исчисления для построения и анализа математических моделей явлений и технологических процессов;</p> <p>разумную точность формулировок математических свойств изучаемых объектов, логическую строгость изложения математики, опирающуюся на адекватный современный математический язык</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие и смысл производной функции. Геометрический смысл производной и дифференциала.</li> <li>2. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Инвариантность формы дифференциала. Неявно заданные функции, их дифференцирование.</li> <li>3. Теорема Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталю.</li> <li>4. Формула Тейлора. Приложение формулы Тейлора. Исследование функции: монотонность, экстремум, выпуклость, вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты вертикальные и наклонные.</li> <li>5. Комплексные числа и действия с ними. Изображение комплексного числа на плоскости. Алгебраическая, геометрическая и показательные формы комплексного числа. Степень и корень комплексного числа.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первообразная и её свойства. Неопределённый интеграл. Замена переменной в неопределённом интеграле и интегрирование по частям.</li> <li>2. Таблица интегралов. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций.</li> <li>3. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница</li> <li>4. Интегрирование по частям, замена переменной. Несобственные интегралы.</li> </ol>	<p><b>Математика</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Геометрические и физические приложения определённых интегралов.</p> <p>5. Функции нескольких переменных: определение, область определения, способы задания.</p> <p>6. Частные производные ФНП, их геометрический и механический смысл. Предел функции.</p> <p>7. Двойной интеграл.</p> <p>8. Замена переменных в двойном интеграле.</p> <p>9. Тройной интеграл. Замена переменных в тройном интеграле.</p> <p>10. Приложения кратных интегралов.</p> <p>11. Криволинейные интегралы 1 рода.</p> <p>12. Криволинейные интегралы 2 рода.</p> <p>13. Поверхностные интегралы 1 и 2 рода.</p> <p>14. Приложения криволинейных и поверхностных интегралов</p> <p>15. Функции комплексного переменного.</p> <p>16. Гармонический анализ</p> <p>17. Элементы теории поля</p> <p>18. Численные методы</p> <p>19. Элементы функционального анализа</p> <p>20. Основы вычислительного эксперимента</p>	
Уметь	<p>применять методы дифференциального исчисления для решения задач, исследования поведения функций, применять интегральное исчисление для вычисления геометрических и физических характеристик объектов; использовать основные численные методы для</p>	<p>Примерные задания</p> <p>Исследовать на непрерывность функцию <math>f(x) = \begin{cases} 3(1- x ), &amp;  x  \leq 1 \\ 0, &amp;  x  &gt; 1 \end{cases}</math></p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>решения задач; использовать основные математические законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>		
Владеть	<p>методами дифференциального и интегрального исчисления при решении задач; численными методами математики и их простейшими реализациями на ЭВМ; математическим инструментарием для решения задач в своей профильной области.</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Три поезда А, В, С движутся прямолинейно в течение 16 часов. на рисунке изображены графики скоростей поездов А и В (в км/ч). график скорости поезда А состоит из отрезков прямых, а график скорости поезда В – из участков парабол с вершинами в точках <math>t=6, v=36, t=12, v=26,3</math>. Скорость поезда С задана уравнением <math>v(t)=8t-0,25t^2</math>. если <math>a_1</math>-ускорение поезда В, а <math>a_2</math>-ускорение поезда С в момент времени <math>t+14</math>, то чему равно значение выражения <math>a_2-3a_1</math>?</p> </div>	
Знать	<p>основные физические законы, явления, основные физические модели; методы построения и анализа</p>	<p><b>Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену</b></p> <p>Механика</p> <p>1. Кинематика материальной точки и поступательного движения</p>	<b>Физика</b>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>физических моделей явлений и технологических процессов; сущность физических законов и явлений, возникающих в области обработки металлов давлением</p>	<p>абсолютно твердого тела.  2. Динамика материальной точки и поступательного движения абсолютно твердого тела.  3. Работа и мощность. Механическая энергия. Законы сохранения энергии и импульса в механике.  4. Кинематика и динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.  5. Сила тяготения. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.  6. Силы упругости и трения.  7. Механика колебаний. Гармонические колебания. Энергия колебаний.  8. Сложение одинаково направленных колебаний. Биения.  9. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.  10. Затухающие колебания. Аперидические колебания.  11. Вынужденные колебания.  12. Волны в упругой среде. Уравнение волны. Волны в сплошной среде. Эффект Доплера.  13. Интерференция и дифракция волн. Отражение волн. Стоячие волны.</p> <p>Молекулярная физика и термодинамика  1. Основы молекулярно-кинетической теории. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Молярная масса. Количество вещества.  2. Уравнение кинетической теории газов. Температура – мера средней кинетической энергии молекул.  3. Закон распределения молекул по скоростям и энергиям. Опыт Штерна.  4. Барометрическая формула. Закон Больцмана.  5. Явления переноса в неравновесных средах (теплопроводность, вязкость, диффузия).  6. Внутренняя энергия. Работа. Количество теплоты. Первое начало термодинамики.  7. Адиабатный и политропный процессы. Степени свободы.  8. Второе начало термодинамики. Круговые процессы. Цикл Карно.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>КПД.</p> <p>9. Энтропия. Термодинамическая диаграмма T-S. Статистический смысл энтропии.</p> <p>10. Специальная теория относительности Эйнштейна.</p> <p>11. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа.</p> <p>12. Жидкости. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Уравнение Лапласа.</p> <p>Электромагнетизм</p> <p>1. Электростатика. Напряженность поля. Атомистичность заряда. Закон сохранения заряда. Теорема Гаусса. Расчет напряженности для некоторых полей.</p> <p>2. Электростатика. Потенциал. Работа сил поля при перемещении зарядов. Потенциал. Расчет потенциала для некоторых полей.</p> <p>3. Электростатическое поле в диэлектрической среде. Электрическое поле электрического диполя в вакууме. Теорема Гаусса для электростатического поля в среде.</p> <p>4. Проводники в электростатическом поле. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия поля.</p> <p>5. Постоянный ток. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Опыты по определению свободных носителей заряда. Основы классической теории Друде-Лоренца. Закон Джоуля-Ленца. Термоэлектронная эмиссия.</p> <p>6. Законы постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Электропроводность газов. Виды самостоятельных разрядов.</p> <p>7. Электромагнетизм. Магнитное поле. Магнитная индукция. Сила Лоренца. Закон Ампера. Эффект Холла.</p> <p>8. Магнитное поле постоянного тока в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. Циркуляция индукции магнитного поля. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля в вакууме. Работа перемещения проводника с током в постоянном магнитном поле.</p> <p>9. Электромагнитная индукция. Правило Ленца Самоиндукция. Энергия магнитного поля в неферромагнитной изотропной среде. Магнитные</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>свойства в-ществ. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.</p> <p>10. Электромагнитные колебания и волны Метод векторных диаграмм Гармонические колебания в колебательном контуре. Затухающие электрические колебания. Вынужденные электрические колебания. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн.</p> <p>Оптика</p> <p>1. Оптика. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектрических сред. Фотометрические величины. Интерференция света. Интерференция света в тонких пленках.</p> <p>2. Дифракция света. Принцип Френеля-Гюйгенса. Дифракция Френеля на не-большом круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера на щели и круглом отверстии. Дифракционная решетка.</p> <p>3. Дисперсия. Излучение Вавилова-Черенкова. Поляризация света. Двойное лучепреломление.</p> <p>4. Тепловое излучение. Законы теплового излучения черного тела. Оптическая пирометрия.</p>	
Уметь	<p>распознавать основные физические явления в окружающей нас природе и технике;</p> <p>применять методы решения физических задач и исследования физических явлений;</p> <p>выделить физические явления и провести необходимые расчеты соответствующего технологического процесса</p>	<p>Список тем лабораторных работ</p> <p>Механика</p> <p>1. Определение скорости полета пули с помощью баллистического маятника</p> <p>2. Определение скорости полета пули на крутильно-баллистическом маятнике</p> <p>3. Определение моментов инерции тел и проверка теоремы Штейнера методом крутильных колебаний</p> <p>4. Изучение основного закона динамики вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси</p> <p>5. Изучение затухающих колебаний физического маятника</p> <p>6. Изучение вынужденных колебаний маятника с движущейся точкой подвеса</p> <p>7. Определение скорости звука в воздухе методом Квинке</p> <p>8. Определение скорости твердого тела, скатывающегося по</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>наклонной плоскости</p> <p>Молекулярная физика</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение коэффициента поверхностного натяжения методом отрыва кольца.</li> <li>2. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом падающего шарика (метод Стокса)</li> <li>3. Изучение статистических закономерностей</li> <li>4. Определение отношения теплоемкости газа при постоянном давлении к теплоемкости при постоянном объеме по способу Клемана и Дезорма</li> <li>5. Проверка закона возрастания энтропии в процессе теплообмена</li> </ol> <p>Электричество и магнетизм</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование электростатического поля с помощью одинарного и двойного зондов.</li> <li>2. Определение удельного заряда электрона методом фокусировки пучка электронов в продольном магнитном поле.</li> <li>3. Измерение электродвижущей силы источника тока.</li> <li>4. Изучение цепей переменного тока. Измерение емкостей методом мостиковой схемы.</li> <li>5. Определение индуктивности соленоида и магнитной проницаемости ферромагнитного тела.</li> </ol> <p>Волновая оптика, квантовая и ядерная физика</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение показателей преломления различных веществ.</li> <li>2. Определение радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец Ньютона.</li> <li>3. Определение длины световой волны и характеристик дифракционной решетки</li> <li>4. Изучение закономерностей фотоэффекта</li> <li>5. Определение квантовых чисел возбужденного состояния атома водорода</li> <li>6. Исследование термоэлектронной эмиссии и определение работы</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>выхода электронов из металла</p> <p>7. Изучение электрических свойств твердых тел</p>	
Владеть	<p>методами решения типовых практических задач техники; навыками постановки и решения технических задач в области обработки металлов давлением; владеть навыками применения физических методов к решению нестандартных задач обработки металлов давлением</p>	<p>Задачи для экзамена по физике</p> <p>1. Задача по теме: «Динамика поступательного движения твердого тела»</p> <p>Диск совершает <math>\omega = 70</math> об/мин. Где можно положить на диск тело, чтобы оно не со-скользнуло? Коэффициент трения тела о диск <math>\mu = 0,44</math>. Решить задачу в инерциальной и неинерциальной системах отсчета.</p> <p>2. Задача по теме: «Уравнение Менделеева-Клапейрона»</p> <p>В сосуде объемом <math>V = 1</math> дм<sup>3</sup> находится азот массой <math>m = 0,28</math> г. Азот нагрет до температуры <math>T = 1500</math> 0С. При этой температуре диссоциировало <math>\alpha = 30\%</math> молекул азота. Найти давление в сосуде.</p> <p>3. Задача по теме: «Сложение колебаний»</p> <p>Два гармонических колебания, направленные по одной прямой, имеющих одинаковые амплитуды и периоды, складываются в одно колебание той же амплитуды. Найти разность фаз складываемых колебаний.</p> <p>4. Задача по теме: «I начало термодинамики»</p> <p>Кислород при неизменном давлении <math>p = 8 \cdot 10^4</math> Н/м<sup>2</sup> нагревается. Его объем увеличивается от 1 м<sup>3</sup> до 3 м<sup>3</sup>. Определить изменение внутренней энергии кислорода, работу, совершенную им при расширении, а также теплоту, сообщенную газу.</p> <p>5. Задача по теме: «Затухающие механические колебания»</p> <p>Найти число полных колебаний системы, в течение которых энергия системы уменьшилась в <math>n = 2</math> раза. Логарифмический декремент затухания <math>\delta = 0,01</math>.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>6.      Задача по теме: «Свободные механические колебания»</p> <p>Точка совершает гармонические колебания. В некоторый момент времени смещение точки <math>=5\text{см}</math>, скорость ее <math>=20\text{см/сек}</math> и ускорение <math>=80\text{ см/сек}^2</math>. Найти: циклическую частоту и период колебаний; фазу колебаний в рассматриваемый момент времени и амплитуду колебаний.</p> <p>7.      Задача по теме: «Законы сохранения импульса»</p> <p>В лодке массой <math>=240\text{кг}</math> стоит человек массой <math>=60\text{кг}</math>. Лодка плывет со скоростью <math>=2\text{м/сек}</math>. Человек прыгает с лодки в горизонтальном направлении со скоростью <math>=4\text{м/сек}</math> (относительно лодки). Найти скорость движения лодки после прыжка человека: 1) вперед по движению лодки; 2) в сторону, противоположную движению лодки.</p> <p>8.      Задача по теме: «Законы сохранения механической энергии»</p> <p>Тело массой <math>=5\text{ кг}</math> ударяется о неподвижное тело массой <math>=2,5\text{ кг}</math>. Кинетическая энергия системы двух тел непосредственно после удара стала равной <math>=5\text{ Дж}</math>. Считая удар центральным и абсолютно неупругим, найти кинетическую энергию первого тела до удара.</p> <p>9.      Задача по теме: «Кинематика материальной точки»</p> <p>Мяч посылается с начальной скоростью <math>=19,5\text{ м/с}</math> под углом <math>=45^\circ</math> к горизонту. В тот же момент времени навстречу мячу стартует игрок, находившийся на расстоянии <math>=55\text{ м}</math>. С какой скоростью он должен бежать, чтобы успеть схватить мяч до удара о землю?</p> <p>10.     Задача по теме: «Динамика вращательного движения тела»</p> <p>Цилиндр, расположенный горизонтально, может вращаться около оси, совпадающей с осью цилиндра. Масса цилиндра <math>12\text{кг}</math>. На цилиндр намотали</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>шнур, к которому привязали гирию массой 1кг. С каким ускорением будет опускаться гирия? Какова сила натяжения шнура во время движения гири?</p> <p>11. Задача по теме: «Кинематика вращательного движения тела»</p> <p>Точка движется по окружности радиуса <math>r=4</math> м по закону <math>\varphi = 2t^3</math>. Найти тангенциальное, нормальное и полное ускорение точки в момент времени <math>t=2</math> с.</p> <p>12. Задача по теме: «Энтропия. II начало ТД»</p> <p>Найти изменение энтропии <math>m=30</math> г льда при превращении его в пар, если начальная температура льда <math>T_1=-400</math>С, а температура пара <math>T_2=1000</math>С.</p> <p>13. Задача по теме: «Механическая работа и мощность»</p> <p>Определить работу, которую совершат силы гравитационного поля Земли, если тело массой 1кг упадет на поверхность Земли: 1)с высоты, равной радиусу Земли; 2)из бесконечности.</p> <p>14. Задача по теме: «Кинематика материальной точки»</p> <p>Две материальные точки движутся согласно уравнениям: <math>x_1 = 2t^2</math> и <math>x_2 = 4t^2</math>, где <math>x</math> - в метрах, <math>t</math> - в секундах. В какой момент времени ускорения этих точек будут одинаковыми? Найти скорости точек в этот момент.</p> <p>15. Задача по теме: «Механическая работа и мощность»</p> <p>Груз, висющий на легкой пружине жесткостью <math>k=400</math> Н/м, растягивает её на величину <math>\Delta l=3</math> см. Какую работу надо совершить, чтобы утроить удлинение пружины, прикладывая к грузу вертикальную силу?</p> <p>16. Задача по теме: «Законы сохранения импульса»</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>К свободному концу аэростата массы <math>m=10</math> привязана веревочная лестница, на которой находится человек массы <math>m_1</math>. Аэростат неподвижен. В каком направлении и с какой скоростью будет перемещаться аэростат, если человек начнет подниматься вверх по лестнице с постоянной скоростью <math>v</math> относительно лестницы? Сопротивлением воздуха пренебречь.</p> <p>17. Задача по теме: «Энтропия. II начало ТД» 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. Определить температуру смеси и изменение энтропии, происходящее при смешивании.</p> <p>18. Задача по теме: «Динамика поступательного движения твердого тела» Искусственный спутник обращается вокруг Земли по круговой орбите на высоте <math>h=3200</math> км над поверхностью Земли. Определить линейную скорость спутника.</p> <p>19. Задача по теме: «Кинематика вращательного движения тела» Точка движется по окружности радиусом <math>R=4</math> м. Закон ее движения выражается уравнением <math>\varphi = \omega t + \alpha t^2</math>, где <math>\varphi</math> - в метрах, <math>t</math> - в секундах. Найти, в какой момент времени нормальное ускорение точки будет <math>a_n = 9</math> м/сек<sup>2</sup>; чему равны скорость, тангенциальное и полное ускорения точки в этот момент времени.</p> <p>20. Задача по теме: «Свободные механические колебания» Точка совершает гармонические колебания, уравнение которых имеет вид <math>x = A \cos(\omega t + \varphi_0)</math> (длина <math>x</math> - в метрах, время <math>t</math> - в секундах). Найти момент времени (ближайший к началу отсчета), в который потенциальная энергия точки <math>E_p = 10^{-4}</math> Дж, а возвращающая сила <math>F = 5 \cdot 10^{-3}</math> Н. Определить также фазу колебаний в этот момент времени.</p>	
Знать	основные определения и понятия теории электрических	<p><b>Примерные вопросы для экзамена</b></p> <p>1. Основные понятия и элементы</p>	<b>Электротехника и электроника</b>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>цепей, электромагнитных устройств;</p> <p>основные методы исследований, используемых для анализа и расчета электрических и магнитных цепей;</p> <p>принципы графического изображения элементов и узлов электронных устройств, принципы построения математических моделей электротехнических устройств;</p> <p>методы построения и анализа электротехнических моделей и технологических процессов; сущность физических законов и явлений, возникающих в задачах электротехники и электроники</p>	<p>электрических цепей: узлы, ветви, контуры. Законы Кирхгофа.</p> <p>2. Классификация электрических цепей и их элементов. Источники ЭДС. Двухполюсные пассивные элементы. Резистивный элемент. Индуктивный элемент. Емкостный элемент.</p> <p>3. Метод наложения. Метод эквивалентных преобразований электрических цепей.</p> <p>4. Энергетический баланс мощностей. Уравнение баланса мощности.</p> <p>5. Основные характеристики синусоидальных величин (амплитуда, частота, период, фаза). Получение синусоидальных ЭДС. Действующие значения ЭДС, напряжений и токов.</p> <p>6. Цепь с резистором. Цепь с индуктивностью. Цепь с емкостью. Комплексное сопротивление. Мгновенная, активная, реактивная мощности. Волновые диаграммы. Векторные диаграммы.</p> <p>7. Коэффициент мощности и способы его повышения. Повышение коэффициента мощности – эффективное средство экономии электроэнергии.</p> <p>8. Основные понятия и определения в многофазных системах. Симметричная и несимметричная системы. Получение трехфазных ЭДС.</p> <p>9. Основные схемы соединения трехфазных цепей.</p> <p>10. Расчет симметричных и несимметричных режимов трехфазных цепей. Причины несимметрии.</p> <p>11. Мощность трехфазных цепей и ее измерение. Аварийные режимы.</p> <p>12. Электрические измерения и приборы. Общие вопросы электрических измерений.</p> <p>13. Погрешности измерений. Обработка и представление результатов измерений.</p> <p>14. Измерения тока, напряжения, мощности и энергии в электрических цепях.</p> <p>15. Понятия об измерении неэлектрических величин электрическими методами.</p> <p>16. Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.</p> <p>17. Уравнения электрического и магнитного состояния.</p> <p>18. Потери энергии в трансформаторе.</p> <p>19. Внешние и рабочие характеристики.</p> <p>20. Расчет токов короткого замыкания по паспортным данным.</p> <p>21. Параллельная работа трансформаторов.</p> <p>22. Измерительные трансформаторы напряжения и тока.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>23. Области применения машин постоянного и переменного токов.</p> <p>24. Машин постоянного тока. Устройство и принцип действия, режимы генератора и двигателя.</p> <p>25. Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения.</p> <p>26. Формулы ЭДС обмотки якоря и электромагнитного момента. Уравнения электрического состояния и схема замещения обмотки якоря. Энергетическая диаграмма.</p> <p>27. Механические и рабочие характеристики. Регулирование частоты вращения. Паспортные данные двигателей постоянного тока.</p> <p>28. Пуск двигателей. Режимы торможения.</p> <p>29. Способы регулирования частоты вращения.</p> <p>30. Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.</p> <p>31. Уравнения электрического состояния обмоток статора и ротора.</p> <p>32. Магнитное поле машины. Электромагнитный момент.</p> <p>33. Механические и рабочие характеристики асинхронных двигателей.</p> <p>34. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Регулирование частоты вращения.</p> <p>35. Устройство трехфазной синхронной машины.</p> <p>36. Принцип действия синхронного генератора и двигателя. Энергетические диаграммы.</p> <p>37. Формула электромагнитного момента и угловые характеристики.</p> <p>38. Вольтамперные характеристики нелинейных элементов. Управляемые нелинейные элементы.</p> <p>39. Анализ нелинейных цепей постоянного тока методом пересечения.</p> <p>40. Нелинейные цепи переменного тока.</p> <p>41. Электромагнитные устройства и их применение. Магнитные цепи постоянных магнитных потоков. Применение закона полного тока для анализа магнитных цепей.</p> <p>42. Магнитные цепи переменных магнитных потоков. Особенности электромагнитных процессов в катушке с магнитопроводом.</p> <p>43. Электромагнитные устройства переменного тока: дроссели, контакторы, магнитные пускатели, реле.</p> <p>44. Элементная база современных электронных устройств.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>45. Общие сведения о полупроводниках. Электронно-дырочный переход.</p> <p>46. Характеристики, параметры, назначения полупроводниковых диодов</p> <p>47. Характеристики, параметры, назначения биполярных, полевых транзисторов и тиристоров.</p> <p>48. Общие сведения и классификация источников электропитания.</p> <p>49. Нулевые схемы выпрямления.</p> <p>50. Однофазные выпрямители.</p> <p>51. Трехфазные выпрямители.</p> <p>52. Управляемые выпрямители.</p> <p>53. Преобразователи частоты.</p> <p>54. Усилители электрических сигналов.</p> <p>55. Транзисторные усилители. Коэффициенты усиления, амплитудно–частотные характеристики.</p> <p>56. Усилители мощности. Усилители постоянного тока.</p> <p>57. Применение операционных усилителей.</p> <p>58. Импульсные и автогенераторные устройства.</p> <p>59. Импульсные электронные генераторы. Мультивибраторы.</p> <p>60. Основы цифровой электроники.</p> <p>61. Логические элементы.</p> <p>62. Триггеры.</p> <p>63. Типовые комбинационные цифровые устройства.</p> <p>64. Микропроцессорные средства.</p> <p>65. Общие сведения о микропроцессорах. Внутренняя архитектура, базовые команды микропроцессоров.</p> <p>–</p>	
Уметь	<p>– пользоваться современными средствами электрических измерений, обсуждать способы эффективного решения заданной задачи</p> <p>– читать электрические схемы, корректно выражать и аргументировано</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена</p> <p>1. Расчет линейных цепей постоянного тока.</p> <p>Целью работы является закрепление у студентов навыков анализа и расчёта линейной электрической цепи постоянного тока.</p> <p>2. Расчет параметров и основных характеристик трансформаторов.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>обосновывать результаты научных опытов  – анализировать параметры и характеристики электронных устройств, строить схемные модели и узлы электротехнических устройств  – применять методы решения задач электротехники и электроники для решения практических задач</p>	<p>Целью работы является закрепление у студентов навыков расчёта основных параметров трансформаторов.  3. Расчет трехфазных электрических цепей.  Целью работы является закрепление у студентов навыков расчёта основных параметров трехфазных электрических цепей.  4. Расчет параметров трехфазного трансформатора.  Целью работы является закрепление у студентов навыков расчёта основных параметров трехфазного трансформатора.  5. Расчет характеристик двигателя постоянного тока.  Целью работы является закрепление у студентов навыков расчёта основных параметров двигателя постоянного тока.  6. Расчет параметров и основных характеристик асинхронных двигателей.  – Целью работы является закрепление у студентов навыков</p>	
<i>Владеть</i>	<p>практическими навыками сборки простейших электрических цепей для измерения электрических величин;  приемами проведения экспериментальных исследований, способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;  основными методами исследования в области электроники, способами совершенствования знаний путем использования возможностей информационной среды;  методами решения типовых</p>	<p>Перечень тем лабораторных работ  Электрические приборы и измерения;  Исследование свойств цепи постоянного тока;  Исследование электрической цепи синусоидального тока;  Исследование трехфазных цепей;  Исследование однофазного трансформатора;  Исследование двигателей постоянного тока;  Исследование асинхронных двигателей с фазным ротором;  Исследование полупроводниковых выпрямителей;  –</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>практических задач электротехники и электроники; навыками постановки и решения технических задач в области электротехники и электроники</p>		
Знать	<p>методику проведения расчетов напряженно-деформированного состояния и энергосиловых параметров в процессах пластической деформации металлов и сплавов;</p>	<p align="center"><b>ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объем и содержание курса. Связь его с другими дисциплинами.</li> <li>2. Сопоставление процессов ОМД с другими способами получения металлических изделий.</li> <li>3. Задачи теории ОМД в связи с задачами развития народного хозяйства.</li> <li>4. Кристаллическое строение металлов.</li> <li>5. Пластическая деформация монокристаллов.</li> <li>6. Механизмы пластической деформации. Дислокации.</li> <li>7. Механизмы образования и размножения дислокаций.</li> <li>8. Взаимодействие и перемещение дислокаций.</li> <li>9. Механизмы торможения дислокаций.</li> <li>10. Способы упрочнения металлов.</li> <li>11. Понятие инженерной прочности металлических конструкций.</li> <li>12. Теория "барьеров" для дислокаций.</li> <li>13. Физические основы пластической деформации.</li> <li>14. Горячая и холодная деформация поликристалла.</li> <li>15. Особенности внутри- и межзеренной деформации.</li> <li>16. Анизотропия свойств металлов и сплавов в результате пластической деформации.</li> <li>17. Текстура металла, волокнистое строение.</li> <li>18. Изменения в металле, связанные с пластической деформацией: наклеп, возврат (отдых), полигонизация, рекристаллизация.</li> <li>19. Условное и истинное напряжение.</li> <li>20. Кривые упрочнения.</li> <li>21. Фазовые превращения при пластической деформации в холодном состоянии.</li> <li>22. Виды деформации при ОМД в зависимости от температурного фактора</li> </ol>	<p align="center"><b>Теория обработки металлов давлением</b></p>

<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>23. Понятие сопротивления деформации.</li> <li>24. Определение сопротивления деформации при холодной и горячей обработке давлением.</li> <li>25. Влияние температуры, скорости и степени деформации на сопротивление деформации.</li> <li>26. Пластичность.</li> <li>27. Зарождение и развитие трещин при деформации.</li> <li>28. Хрупкое разрушение.</li> <li>29. Показатели пластических свойств.</li> <li>30. Зависимость пластичности от химического состава, структуры, температуры обработки, скорости и степени деформации.</li> <li>31. Влияние схемы напряженного состояния на пластичность.</li> <li>32. Диаграммы пластичности.</li> <li>33. Ресурс пластичности.</li> <li>34. Влияние ультразвуковых колебаний на пластические свойства.</li> <li>35. Сверхпластичность.</li> <li>36. Основные закономерности контактного трения.</li> <li>37. Виды трения: сухое, граничное, жидкостное.</li> <li>38. Смешанное трение как основной вид трения в процессах ОМД.</li> <li>39. Механизм и основные закономерности деформационного трения.</li> <li>40. Влияние технологических факторов на величину сил трения.</li> <li>41. Роль трения в процессах ОМД.</li> <li>42. Технологические смазки.</li> <li>43. Вещества, применяемые в качестве технологических смазок.</li> <li>44. Смазки для холодной и горячей деформации.</li> <li>45. Механизм действия и способы исследования действия смазок.</li> <li>46. Коэффициент трения.</li> <li>47. Закон Амонтона-Кулона, ограниченность его применения в условиях обработки давлением.</li> <li>48. Расчет сил трения как доли от напряжения текучести.</li> <li>49. Условия Зибеля и Прандтля.</li> <li>50. Закон Ньютона для гидродинамического трения.</li> <li>51. Основные законы пластической деформации.</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		52. Закон постоянства объема. 53. Изменение объема при обработке пористого материала.	
Уметь	анализировать процессы обработки металлов давлением на основе изучения наиболее общих закономерностей течения металла при пластических деформациях и применять эти закономерности при разработке технологии и оборудования процессов ОМД;	<p style="text-align: center;"><b>Задание для разработки в теоретической части курсовой работы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Свободная ковка.</li> <li>2. Контактные зоны при осадке и прокатке.</li> <li>3. Получение зависимостей для определения напряженного состояния на поверхности контакта.</li> <li>4. Характерные зоны по объему металла при осадке, их напряженно-деформированное состояние.</li> <li>5. Механические схемы деформации, их вариации при различных случаях осадки.</li> <li>6. Законы трения, применяемые для расчета касательных напряжений различных контактных зон (условия - трение скольжения, трение покоя, <math>\tau_k = \beta \sigma_s^* / 2</math>).</li> <li>7. Развитие контактных зон при осадке.</li> <li>8. Метод термомеханических коэффициентов как метод расчета сопротивления деформации.</li> <li>9. Расчет энергосиловых условий деформации при осадке.</li> <li>10. Связь типа СГН в объемных зонах при осадке с интенсивностью деформации в этих зонах.</li> <li>11. Влияние соотношения параметров <math>a</math>, <math>h</math> и <math>f</math> на контактные зоны.</li> <li>12. Бочкообразование при осадке – причины образования, типы бочкообразности.</li> <li>13. Влияние изменения величины коэффициента трения на контактные зоны.</li> <li>14. Набегание боковой поверхности на контактную.</li> <li>15. Влияние основных показателей процесса деформации на сопротивление деформации <math>\sigma_s = f(\varepsilon, T, \xi)</math> (определяющее соотношение процесса деформации).</li> <li>16. Специфика применения свободной ковки. Виды ковок – свободная, закрытая, объемная и листовая штамповка.</li> </ol>	
Владеть	навыками построения рациональной технологии	<b>Примерный перечень тем курсовых работ:</b> Курсовая работа выполняется по номеру Задания, взятому у преподавателя.	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	процесса и расчета энергосиловых параметров	Данные для расчета берутся из приложений методички и используются в Варианте №1 курсовой работы. Рассчитанное $\sigma_s^*$ принимается постоянным для всех вариантов. Для проведения расчетов по 2-3 вариантам обучающийся произвольно (но в области допустимой для этих вариантов) изменяет $h$ , указывая в работе новые выбранные значения. Для проведения расчетов по 4-5 вариантам обучающийся произвольно (но в области вариантов) изменяет коэффициент $f$ , указывая в работе выбранные значения.	
Знать	основные математические модели, явления, сопровождающие технологические процессы ОМД; методы построения математических и физических моделей явлений и технологических процессов ОМД; сущность физических законов и явлений, возникающих в области обработки металлов давлением	<p>Теоретические вопросы к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Указать требования, предъявляемые к оборудованию прокатных цехов.</li> <li>2. Из деформации каких элементов складывается упругая деформация валковой системы двухвалковой клетки?</li> <li>3. Мероприятия повышающие точность размеров прокатываемых профилей.</li> <li>4. Какую долю в процентах от деформации рабочей клетки составляет деформация валковой системы?</li> <li>5. Указать направления, способствующие повышению качества прокатной продукции.</li> <li>6. Из деформации каких элементов складывается упругая деформация валковой системы четырехвалковой листопркатной клетки?</li> <li>7. Определение прокатного стана.</li> <li>8. Основные дефекты прокатных валков и способы их устранения.</li> <li>9. Структурные схемы главных линий рабочей клетки.</li> <li>10. Условия работы и требования, предъявляемые к прокатным валкам</li> <li>11. Перечислить механизмы и устройства, составляющие главную линию рабочей клетки.</li> <li>12. В каких клетях, преимущественно, применяются стальные валки?</li> <li>13. Общее устройство рабочей клетки.</li> <li>14. В каких клетях, преимущественно, применяются чугунные валки?</li> <li>15. Назначение универсальных шпинделей.</li> <li>16. Классификация прокатных валков по назначению.</li> <li>17. Назначение редуктора, входящего в состав главной линии рабочей</li> </ol>	<b>Оборудование цехов ОМД</b>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>клетей.</p> <p>18. Основные конструктивные элементы рабочих валков.</p> <p>19. Назначение шестеренной клетки, входящей в состав главной линии рабочей клетки.</p> <p>20. Как выбирается мощность главного двигателя для реверсивных станов?</p> <p>21. Прокатный профиль, сортамент стана и их определения.</p> <p>22. Как выбирается мощность главного двигателя для неререверсивных станов?</p> <p>23. Какие прокатные профили относятся к крупным заготовкам и на каком оборудовании они производятся?</p> <p>24. Момент двигателя, необходимый для привода валков рабочей клетки.</p> <p>25. На какие группы подразделяется готовая продукция в зависимости от формы поперечного сечения?</p> <p>26. Как определяется момент прокатки при простом процессе прокатки?</p> <p>27. Разновидности листового проката по толщине.</p> <p>28. Какие два силовых фактора необходимо знать при проектировании главной линии рабочей клетки?</p> <p>29. Разновидности сортового проката в зависимости от сложности формы поперечного сечения.</p> <p>30. Оборудование, применяемое для производства заготовок.</p> <p>31. Преимущества гнутых профилей в сравнении с горячекатаными профилями.</p> <p>32. Указать основной параметр сортовых и листовых станов, который характеризует их типоразмер.</p> <p>33. По каким признакам классифицируются рабочие клетки?</p> <p>34. Какие прокатные станы относятся к станам узкого назначения?</p> <p>35. Область применения одноклетевых станов.</p> <p>36. Классификация рабочих клетей по наименованию процесса прокатки.</p> <p>37. Указать особенность процесса прокатки на непрерывных станах.</p> <p>38. Классификация рабочих клетей по расположению валков.</p> <p>39. Классификация рабочих клетей по числу валков.</p> <p>40. Область применения линейных станов.</p> <p>41. Какие рабочие клетки называются универсальными?</p> <p>42. Область применения последовательных станов.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>43. Классификация прокатных станов по назначению.</p> <p>44. Область применения двухвалковых клетей.</p> <p>45. На какие пять групп подразделяются прокатные станы в зависимости от расположения рабочих клетей?</p> <p>46. Область применения трехвалковых клетей.</p> <p>47. Назначение универсальных шпинделей.</p> <p>48. Область применения четырехвалковых клетей.</p> <p>49. Как определяется момент прокатки при простом процессе прокатки?</p> <p>50. Область полунепрерывных и непрерывных станов.</p> <p>51. Назначение шестеренной клетки, входящей в состав главной линии рабочей клетки.</p> <p>52. Область применения многовалковых клетей.</p> <p>53. Типы подшипников, применяемых в опорах прокатных валков.</p> <p>54. Какое влияние оказывает жесткость клетки на размеры прокатываемых профилей?</p> <p>55. Подшипники скольжения с неметаллическими вкладышами, их достоинства и недостатки.</p> <p>56. Привести уравнение Симса-Головина и указать, что оно характеризует.</p> <p>57. Основные детали подшипника жидкостного трения.</p> <p>58. Что такое жесткость клетки и как оно определяется?</p> <p>59. Принцип работы подшипника жидкостного трения гидродинамического типа.</p> <p>60. Привести и объяснить график упругой деформации клетки в зависимости от усилия прокатки.</p> <p>61. Недостатки подшипника жидкостного трения гидродинамического типа.</p> <p>62. Из деформации каких элементов складывается упругая деформация рабочей клетки?</p> <p>63. Область применения подшипников жидкостного трения гидродинамического типа.</p> <p>64. Для чего необходимо знать упругую деформацию рабочей клетки?</p> <p>65. Назначение шестеренной клетки.</p> <p>66. Область применения подшипников скольжения с неметаллическими вкладышами.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>67. Принцип работы подшипника жидкостного трения гидростатического типа.</p> <p>68. Общее устройство шестеренной клетки.</p> <p>69. Принцип работы подшипника жидкостного трения гидростатодинамического типа.</p> <p>70. Назначение шпинделей.</p> <p>71. Порядок выбора подшипников жидкостного трения.</p> <p>72. Типы шпинделей, применяемых для привода валков.</p> <p>73. Подшипники качения валковых опор прокатных станков, их типы и область применения.</p> <p>74. Сущность расчета рабочей клетки на опрокидывание.</p> <p>75. Перечислить основные механизмы, которыми оснащается рабочая клеть.</p> <p>76. Указать опасные сечения в станине закрытого типа, которые проверяются расчетом на прочность.</p> <p>77. Назначение механизма установки валков.</p> <p>78. Область применения станин закрытого и открытого типов.</p> <p>79. Типы механизмов для установки валков и область их применения.</p> <p>80. Основные конструктивные элементы станины открытого типа.</p> <p>81. Назначение механизма для осевой установки валков.</p> <p>82. Типы станин, применяемых в рабочих клетях прокатных станков.</p> <p>83. Назначение механизма уравнивания верхнего валка.</p> <p>84. Основные конструктивные элементы станины закрытого типа.</p> <p>85. Механизмы и устройства для смены валков.</p> <p>86. Назначение валковой арматуры.</p> <p>87. Типы механизмов уравнивания верхнего валка и область их применения.</p> <p>88. Основы методики расчета жесткости станины закрытого типа.</p>	
Уметь	распознавать основные физические явления применяемые при проектировании оборудования цехов ОМД; применять физико-	<p>Теоретические вопросы к экзамену</p> <p>1. Указать требования, предъявляемые к оборудованию прокатных цехов.</p> <p>2. Из деформации каких элементов складывается упругая деформация валковой системы двухвалковой клетки?</p> <p>3. Мероприятия повышающие точность размеров прокатываемых профилей.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>математический аппарат для решения задач, возникающих при эксплуатации оборудования цехов ОМД; выделить физические явления и провести необходимые математические расчеты соответствующего технологического процесса</p>	<p>4. Какую долю в процентах от деформации рабочей клетки составляет деформация валковой системы?  5. Указать направления, способствующие повышению качества прокатной продукции.  6. Из деформации каких элементов складывается упругая деформация валковой системы четырехвалковой листопрокатной клетки?  7. Определение прокатного стана.  8. Основные дефекты прокатных валков и способы их устранения.  9. Структурные схемы главных линий рабочей клетки.  10. Условия работы и требования, предъявляемые к прокатным валкам  11. Перечислить механизмы и устройства, составляющие главную линию рабочей клетки.  12. В каких клетях, преимущественно, применяются стальные валки?  13. Общее устройство рабочей клетки.  14. В каких клетях, преимущественно, применяются чугунные валки?  15. Назначение универсальных шпинделей.  16. Классификация прокатных валков по назначению.  17. Назначение редуктора, входящего в состав главной линии рабочей клетки.  18. Основные конструктивные элементы рабочих валков.  19. Назначение шестеренной клетки, входящей в состав главной линии рабочей клетки.  20. Как выбирается мощность главного двигателя для реверсивных станов?  21. Прокатный профиль, сортамент стана и их определения.  22. Как выбирается мощность главного двигателя для неревверсивных станов?  23. Какие прокатные профили относятся к крупным заготовкам и на каком оборудовании они производятся?  24. Момент двигателя, необходимый для привода валков рабочей клетки.  25. На какие группы подразделяется готовая продукция в зависимости от формы поперечного сечения?  26. Как определяется момент прокатки при простом процессе прокатки?  27. Разновидности листового проката по толщине.  28. Какие два силовых фактора необходимо знать при проектировании</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>главной линии рабочей клетки?</p> <p>29. Разновидности сортового проката в зависимости от сложности формы поперечного сечения.</p> <p>30. Оборудование, применяемое для производства заготовок.</p> <p>31. Преимущества гнутых профилей в сравнении с горячекатаными профилями.</p> <p>32. Указать основной параметр сортовых и листовых станов, который характеризует их типоразмер.</p> <p>33. По каким признакам классифицируются рабочие клетки?</p> <p>34. Какие прокатные станы относятся к станам узкого назначения?</p> <p>35. Область применения одноклетевых станов.</p> <p>36. Классификация рабочих клеток по наименованию процесса прокатки.</p> <p>37. Указать особенность процесса прокатки на непрерывных станах.</p> <p>38. Классификация рабочих клеток по расположению валков.</p> <p>39. Классификация рабочих клеток по числу валков.</p> <p>40. Область применения линейных станов.</p> <p>41. Какие рабочие клетки называются универсальными?</p> <p>42. Область применения последовательных станов.</p> <p>43. Классификация прокатных станов по назначению.</p> <p>44. Область применения двухвалковых клеток.</p> <p>45. На какие пять групп подразделяются прокатные станы в зависимости от расположения рабочих клеток?</p> <p>46. Область применения трехвалковых клеток.</p> <p>47. Назначение универсальных шпинделей.</p> <p>48. Область применения четырехвалковых клеток.</p> <p>49. Как определяется момент прокатки при простом процессе прокатки?</p> <p>50. Область полунепрерывных и непрерывных станов.</p> <p>51. Назначение шестеренной клетки, входящей в состав главной линии рабочей клетки.</p> <p>52. Область применения многовалковых клеток.</p> <p>53. Типы подшипников, применяемых в опорах прокатных валков.</p> <p>54. Какое влияние оказывает жесткость клетки на размеры прокатываемых профилей?</p> <p>55. Подшипники скольжения с неметаллическими вкладышами, их</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>достоинства и недостатки.</p> <p>56. Привести уравнение Симса-Головина и указать, что оно характеризует.</p> <p>57. Основные детали подшипника жидкостного трения.</p> <p>58. Что такое жесткость клетки и как оно определяется?</p> <p>59. Принцип работы подшипника жидкостного трения гидродинамического типа.</p> <p>60. Привести и объяснить график упругой деформации клетки в зависимости от усилия прокатки.</p> <p>61. Недостатки подшипника жидкостного трения гидродинамического типа.</p> <p>62. Из деформации каких элементов складывается упругая деформация рабочей клетки?</p> <p>63. Область применения подшипников жидкостного трения гидродинамического типа.</p> <p>64. Для чего необходимо знать упругую деформацию рабочей клетки?</p> <p>65. Назначение шестеренной клетки.</p> <p>66. Область применения подшипников скольжения с неметаллическими вкладышами.</p> <p>67. Принцип работы подшипника жидкостного трения гидростатического типа.</p> <p>68. Общее устройство шестеренной клетки.</p> <p>69. Принцип работы подшипника жидкостного трения гидростатодинамического типа.</p> <p>70. Назначение шпинделей.</p> <p>71. Порядок выбора подшипников жидкостного трения.</p> <p>72. Типы шпинделей, применяемых для привода валков.</p> <p>73. Подшипники качения валковых опор прокатных станков, их типы и область применения.</p> <p>74. Сущность расчета рабочей клетки на опрокидывание.</p> <p>75. Перечислить основные механизмы, которыми оснащается рабочая клеть.</p> <p>76. Указать опасные сечения в станине закрытого типа, которые проверяются расчетом на прочность.</p> <p>77. Назначение механизма установки валков.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>78. Область применения станин закрытого и открытого типов.</p> <p>79. Типы механизмов для установки валков и область их применения.</p> <p>80. Основные конструктивные элементы станины открытого типа.</p> <p>81. Назначение механизма для осевой установки валков.</p> <p>82. Типы станин, применяемых в рабочих клетях прокатных станков.</p> <p>83. Назначение механизма уравнивания верхнего валка.</p> <p>84. Основные конструктивные элементы станины закрытого типа.</p> <p>85. Механизмы и устройства для смены валков.</p> <p>86. Назначение валковой арматуры.</p> <p>87. Типы механизмов уравнивания верхнего валка и область их применения.</p> <p>88. Основы методики расчета жесткости станины закрытого типа.</p>	
Владеть	<p>методами решения типовых практических задач оборудования цехов ОМД;</p> <p>навыками постановки и решения технических задач в области обработки металлов давлением;</p> <p>владеть навыками применения физических методов к решению нестандартных задач обработки металлов давлением;</p>	<p>Задачи по расчету оборудования</p> <p>1. Полосу толщиной 40 мм прокатали на стане за один проход до толщины 32 мм. Определить абсолютное и относительное обжатие полосы за проход.</p> <p>2. Полоса после первого прохода в чистовой клетки толстолистого стана имела толщину 58 мм. Определить абсолютное обжатие полосы, толщину ее до прохода, если известно, что относительное обжатие за проход равнялось 10,8 %.</p> <p>3. Заготовку с начальными размерами 640x800x3200 мм прокатали за один проход на блюминге 1150. Абсолютное обжатие в проходе составляло 70 мм, а полоса стала шире на 20 мм. Определить относительное обжатие и конечные размеры слитка.</p> <p>4. На шестиклетевом полунепрерывном полосовом стане 810 горячей прокатки прокатали полосу толщиной <math>h_1 = 1,5</math> мм. Определить толщину полосы перед последней клетью, абсолютное и относительное обжатие полосы, если известно, что коэффициент вытяжки был равен 1,12.</p> <p>5. Лист толщиной 48x1250x10660 мм прокатали в валках диаметром 900 мм за один проход, при этом коэффициент уширения и коэффициент вытяжки были равны 1 и 1,25 соответственно. Определить размеры очага деформации и геометрические размеры листа до прохода.</p> <p>6. Определить размеры очага деформации и угол захвата при прокатке</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>полосы толщиной 50 мм в валках диаметром 800 мм, толщина и ширина полосы до прокатки 75 мм и 1500 мм соответственно.</p> <p>7. Определить влияние обжатия на длину очага деформации при прокатке полосы в валках диаметром 300, 600, 900 и 1200 мм, если обжатия принимают следующие значения 0,5; 1,0; 2; 4 и 8 мм. Построить графики зависимости длины очага деформации и угла захвата от обжатия и диаметра валков.</p> <p>8. Полосу толщиной 60 мм прокатали в непрерывном двухклетевом стане в рабочих валках диаметром 900 мм, на входе в первую клетку полоса имела размеры <math>h_0 \times b_0 \times L_0 = 200 \times 1400 \times 10000</math> мм, а на выходе <math>h_1 = 100</math> мм. Определить размеры очага, коэффициенты деформации в клетях стана и конечные размеры полосы.</p> <p>9. Определить скорость движения полосы на входе, выходе из валков и среднюю скорость деформации при простой прокатке металла на стане с рабочими валками диаметром 300 мм. Условия процесса характеризуются следующими данными: <math>h_0 = 2</math> мм, <math>h_1 = 1,5</math> мм, <math>f = 0,05</math>, <math>V_{пр} = 5</math> м/с .</p> <p>10. Определить скорость рольганга блюминга 1500 после выхода из валков слитка с поперечным сечением 760x1030 мм из стали 08 кп, если известно, что скорость рольганга должна быть равна скорости полосы. Скорость прокатки 2,86 м/с, абсолютное обжатие 60 мм, температура слитка 1240 0С.</p> <p>11. Определить скорость прокатки в клетке №8 непрерывного 14-ти клетового стана 320 горячей прокатки, если известно, что из клетки № 9 с валками диаметром <math>D_9 = 330</math> мм при числе оборотов валков <math>n_9 = 450</math> об/мин выходит полоса толщиной <math>h_9 = 7</math> мм и шириной <math>b_9 = 82</math> мм. Толщина полосы на выходе из клетки № 8 <math>h_8 = 9</math> мм. Прокатка идет без натяжения. Учет уширения обязателен.</p> <p>12. Полоса выходит из первой клетки чистовой группы НШС горячей прокатки со скоростью 2,28 м/с, что на 5,5% больше скорости валков. Определить скорость прокатки (скорость валков) в последней клетке, если известно, что скорости во всех клетях согласованы и коэффициент общей вытяжки равен 9,26.</p> <p>13. Полоса с поперечным сечением 2,8x2350 мм выходит из предпоследней клетки чистовой группы НШС горячей прокатки со скоростью 14,96 м/с, что на 4,4 % больше скорости валков. Коэффициент натяжения между последней и предпоследней клетью <math>K = 0,91</math>. Определить скорость прокатки и постоянную последней клетки.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>14. Из валков клетки № 7 чистовой группы клеток широкополосного стана. 2000 горячей прокатки со скоростью 23,1 м/с прокатали полосу толщиной 2,5 мм и шириной 1650 мм.</p> <p>15. Определить и построить графики влияния переднего натяжения на опережение и скорость выхода переднего конца полосы из листового стана, имеющего диаметр рабочих валков 520 мм. Толщина полосы до прокатки 2,07 мм, после прокатки 1,8 мм, коэффициент контактного трения <math>f = 0,05</math>, предел текучести полосы после прокатки 375 МПа, валки вращаются со скоростью <math>V_v = 24</math> м/с. Переднее удельное натяжение изменяется и может принимать следующие значения: 0,05; 0,1; 0,15; 0,20.</p> <p>16. На толстолистовом стане 4220 с диаметром рабочих валков 930 мм прокатали лист толщиной 8 мм из стали 20. Определить скорость прокатки, если известно, что относительное обжатие в последнем проходе составляло 22,3 %, а средняя скорость деформации равнялась 40,35 с<sup>-1</sup>.</p> <p>17. Полоса толщиной 3 мм входит в последнюю клетку чистовой группы НШС 1700 холодной прокатки со скоростью 14,5 м/с, что на 15,2% меньше, чем скорость валков клетки. Определить скорость деформации, толщину полосы в нейтральном сечении и величину опережения, если известно, что толщина полосы на выходе из последней клетки равна 2,5 мм. Рабочие валки во всех клетях шлифованные из отбеленного чугуна диаметром 500 мм.</p> <p>18. Определить длину полосы, находящуюся между третьей и четвертой клетью НШС холодной прокатки, если <math>h_3 = 1,05</math> мм и <math>h_4 = 0,75</math> мм, скорость прокатки <math>V_3 = V_4</math>, а длина между клетями 6 м. Прокатка идет без натяжения.</p> <p>19. Полоса толщиной 25 мм прокатывается в первой чистовой клетке НШС 2500 с абсолютным обжатием 9,2 мм и коэффициентом трения 0,478. Перед второй клетью полоса имеет скорость 7,84 м/с. Диаметр валков в обоих клетях 800 мм. Определить скорость прокатки в первой клетке стана.</p> <p>20. Полосу толщиной 2,5 мм прокатали в последней клетке НШС холодной прокатки со скоростью 15,63 м/с и относительным обжатием 13,8%. Валки из ковальной стали, шлифованные диаметром 710 мм. Прокатка проходила без натяжения с охлаждением валков 10% эмульсией (<math>K_m = 0,98</math>). Определить скорость полосы на выходе из последней клетки стана.</p> <p>21. Определить коэффициент натяжения между третьей и четвертой</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		клетью НШС 2500 при прокатке тонкой полосы, если известно, константы клетей равны 52551750 и 62561607 мм <sup>3</sup> /с соответственно.	
<i>Знать</i>	основы информационных технологий; технические и программные средства реализации информационных процессов в металлургии	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется статистикой?</li> <li>2. Для чего нужен анализ информации?</li> <li>3. Как классифицируются погрешности?</li> <li>4. Что называют абсолютной погрешностью?</li> <li>5. Что называют относительной погрешностью?</li> <li>6. Что называют приведенной погрешностью?</li> <li>7. Что такое “промахи”?</li> <li>8. Что называют классом точности прибора? Что означает его численное значение?</li> <li>9. Что называют описательной статистикой, какие статистические функции включены в этот термин?</li> <li>10. Как определить среднее значение для непрерывной и дискретной величины?</li> <li>11. Что такое математическое ожидание?</li> <li>12. Нормальный закон распределения (математический и графический) вид?</li> <li>13. Что называется дисперсией?</li> <li>14. Что называют среднеквадратическим отклонением?</li> <li>15. Что называют модой?</li> <li>16. Что называют медианой?</li> <li>17. Какие виды связи между параметрами бывают?</li> <li>18. Что называют стохастической связью?</li> <li>19. Что называют ковариацией?</li> <li>20. Что называют корреляцией?</li> <li>21. Парная и множественная корреляция?</li> <li>22. Как определить коэффициент корреляции?</li> <li>23. Численное значение коэффициента корреляции?</li> <li>24. Что называют регрессией?</li> <li>25. Поясните принцип метода наименьших квадратов?</li> <li>26. Уравнение регрессии и коэффициент аппроксимации?</li> <li>27. Уравнение линии Тренда и коэффициент аппроксимации?</li> <li>28. Что называют критерием Фишера?</li> <li>29. Что называют критерием Стьюдента?</li> </ol>	<b><i>Анализ числовой информации</i></b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		30. Как выполняется проверка статистических гипотез на адекватность.	
<i>Уметь</i>	работать с современными программными средствами расчета	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить задание ограничений (условий) введением барьерной, штрафной функции;</li> <li>- используя функцию создания графических объектов на листах и диаграммах электронных таблиц Excel (линейчатые графики), оценить достоверность значений параметров массива данных и удалить выпадающие точки.</li> </ul>	
<i>Владеть</i>	методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах	<p>Задания на решение задач из профессиональной области:</p> <p>в среде электронных таблиц Excel проанализировать производственные данные доменного цеха ПАО «ММК» и оценить влияние температуры и давления в шахте доменной печи на равновесный состав газа;</p> <p>используя пакет «Описательная статистика», проанализировать выборку из 1300 плавок в ККЦ.</p>	
<i>Знать</i>	методы проверки статистических гипотез в области металлургии о параметрах распределений и согласии с теоретическим распределением	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <p>Понятие статистической гипотезы  Двухвыборочный t-тест для средних. Технология работы  Системное программное обеспечение (СПО)  Прикладное программное обеспечение (ППО)</p>	
<i>Уметь</i>	проверять влияние изучаемых факторов; любой природы на исследуемую переменную	<p><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- используя функцию создания графических объектов на листах и диаграммах электронных таблиц Excel (линейчатые графики), оценить достоверность значений параметров массива данных и удалить выпадающие точки.</li> </ul>	
<i>Владеть</i>	навыком практического применения полученных знаний для решения реальных задач, встречающихся в профессиональной деятельности статистиков, аналитиков и других специалистов современных металлургических	<p><b>Задания на решение задач из профессиональной области:</b></p> <p>в среде электронных таблиц Excel проанализировать производственные данные доменного цеха ПАО «ММК» и оценить влияние температуры и давления в шахте доменной печи на равновесный состав газа</p>	<b>Математическая статистика в металлургии</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	предприятий		
Знать	методику проведения расчетов напряженно-деформированного состояния и энергосиловых параметров в процессах пластической деформации металлов и сплавов	<p><b>Вопросы, подлежащие изучению:</b></p> <p><b>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</b></p> <p>Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки. Вспомогательные цеха. Организация управления комбинатом. Пути развития АО «БМК», этапы реконструкции.</p> <p>Производство катанки</p> <p>Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.</p> <p>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</p> <p>Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки. Термическая обработка проволоки. Испытание проволоки. Техничко-экономические показатели производства проволоки.</p> <p>Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей</p> <p>Технологические схемы и оборудование для производства канатной и пружинной проволоки. Агрегаты совмещенных процессов патентирования и оцинкования проволоки. Методы испытания механических свойств проволоки с покрытием.</p> <p>Производство канатов</p> <p>Виды канатов, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели цехов канатного производства. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты канатов, расход материалов и энергии на 1т канатов. Основные направления развития канатного производства.</p> <p>Производство металлокорда</p> <p>Основные виды металлокорда, показатели качества и эффективность использования. Основные технологические схемы производства, основное оборудование и режимы обработки. Организация производства, управление качеством продукции. Перспективы развития производства металлокорда.</p> <p>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</p> <p>Общая характеристика Белорецкого завода рессор и пружин, его место в металлургической и машиностроительной отраслях, основная продукция.</p>	<p><b>Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</b></p>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>Основные производственные цехи. Организационная структура управления заводом. Основные пути экономии материалов, энергоресурсов, природоохранные мероприятия. Перспективы развития завода в современных условиях.</p> <p>Производство пружин холодной и горячей навивок</p> <p>Виды пружин, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели производства пружин. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты пружин, расход материалов и энергии на единицу продукции. Основные направления развития производства пружин.</p>	
<i>Уметь</i>	<p>анализировать процессы обработки металлов давлением на основе изучения наиболее общих закономерностей течения металла при пластических деформациях и применять эти закономерности при разработке технологии и оборудования процессов ОМД</p>	<p>- Краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития;</p> <p>- описание и анализ технологического процесса данного предприятия. Последовательность выполнения технологических операций и режимы. План цеха, схема технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков. Организация приемки, учет, хранение и отпуск металла со склада. Маркировка. Приемы разгрузки металла и его укладки. Подготовка металла перед обработкой давлением. Мероприятия по совершенствованию и интенсификации технологического процесса и режимов. Температурный режим нагрева, дефекты нагрева. Механизация и автоматизация процесса нагрева и нагревательных устройств. Способы сокращения окисления металла, предупреждение обезуглероживания, предупреждение появления поверхностных и внутренних дефектов</p> <p>- изучение характеристики основного технологического оборудования.</p> <p>- изучение требований, предъявляемых к готовой продукции. Характеристика выпускаемой продукции (номенклатура, серийность, сортамент выпускаемой продукции, марки стали. Технические условия и стандарты на выпускаемую продукцию). Метрологический контроль выпускаемой продукции в цехе. Организация работы отдела технического контроля. Методы контроля готовых метизов. Основные виды дефектов, причины образования, методы их выявления и мероприятия по их устранению.</p> <p>- изучение организации управления цехом или отделением предприятия и мероприятия по обеспечению роста производительности.</p>	
<i>Владеть</i>	навыками построения	- подготовка рекомендаций по устранению или минимизации выявленных	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	рациональной технологии процесса и расчета энергосиловых параметров	<p>проблем (рекомендации должны быть обоснованными, т.е. сопровождаться ссылками на соответствующие НПА или авторитетное мнение специалистов в сфере деятельности, исследователей, конкурентов, потребителей и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка выводов о деятельности предприятий или организаций, востребованности их продуктов на соответствующих рынках, а также практических рекомендаций по совершенствованию организационных и экономических аспектов их деятельности;</li> <li>- оценка эффективности проектов и программ, внедряемых на предприятиях;</li> <li>- оценка качества управленческих решений;</li> <li>- публичная защита своих выводов и отчета по практике;</li> <li>- систематизация и обобщение материала для написания выпускной квалификационной работы.</li> </ul>	
<b><i>ПК-4 - готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы</i></b>			
Знать	основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы; методы построения и анализа термодинамических моделей; методику применения уравнений химической кинетики, переноса тепла и массы; методы построения моделей реальных термодинамических систем; сущность явлений термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и	<p>Молекулярная физика и термодинамика</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы молекулярно-кинетической теории. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Молярная масса. Количество вещества.</li> <li>2. Уравнение кинетической теории газов. Температура – мера средней кинетической энергии молекул.</li> <li>3. Закон распределения молекул по скоростям и энергиям. Опыт Штерна.</li> <li>4. Барометрическая формула. Закон Больцмана.</li> <li>5. Явления переноса в неравновесных средах (теплопроводность, вязкость, диффузия).</li> <li>6. Внутренняя энергия. Работа. Количество теплоты. Первое начало термодинамики.</li> <li>7. Адиабатный и политропный процессы. Степени свободы.</li> <li>8. Второе начало термодинамики. Круговые процессы. Цикл Карно. КПД.</li> <li>9. Энтропия. Термодинамическая диаграмма T-S. Статистический</li> </ol>	<b>Физика</b>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	массы	<p>смысл энтропии.</p> <p>10. Специальная теория относительности Эйнштейна.</p> <p>11. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа.</p> <p>12. Жидкости. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Уравнение Лапласа.</p>	
<i>Уметь</i>	<p>распознавать явления термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы в окружающей нас природе;</p> <p>анализировать термодинамические системы и применять уравнения химической кинетики, переноса тепла и массы;</p> <p>применять основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для решения практических задач</p>	<p>Темы лабораторных работ по молекулярной физике</p> <p>1. Определение коэффициента поверхностного натяжения методом отрыва кольца.</p> <p>2. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом падающего шарика (метод Стокса)</p> <p>3. Изучение статистических закономерностей</p> <p>4. Определение отношения теплоемкости газа при постоянном давлении к теплоемкости при постоянном объеме по способу Клемана и Дезорма</p> <p>5. Проверка закона возрастания энтропии в процессе теплообмена</p>	
<i>Владеть</i>	<p>методами решения типовых задач термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы;</p> <p>методами построения и анализа термодинамических моделей, методами расчета явлений химической кинетики, переноса тепла и массы;</p> <p>методами применения основных понятий, законов и</p>	<p>Темы контрольных работ по молекулярной физике и термодинамика.</p> <p>1 вариант</p> <p>1. В горизонтальной пробирке находится 240 см<sup>3</sup> воздуха, отделенных от атмосферы столбиком ртути длиной 150 мм. Если пробирку перевернуть открытым концом вверх, то объем воздуха станет 200 см<sup>3</sup>. Найти атмосферное давление. Плотность ртути 13600 кг/м<sup>3</sup>.</p> <p>2. Найти молярную массу газа, если при изобарном нагревании 0,5 кг этого газа на 10К требуется на 1,48 кДж больше, чем при изохорном нагревании.</p> <p>3. В баллоне объемом 7,5 л при температуре 300 К находится смесь идеальных га-зов: 0,1 моль кислорода, 0,2 моль азота и 0,3 моль углекислого газа. Найти да-вление смеси.</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	моделей термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для решения практических задач	<p>4. Идеальный газ с показателем адиабаты <math>\gamma</math> расширили по закону <math>pV^\gamma = \text{const}</math>, где <math>\alpha</math> – постоянная. Первоначальный объем <math>V_1</math>. В результате расширения объем увеличился в <math>n</math> раз. Найти приращение внутренней энергии, совершенную газом работу и молярную теплоемкость газа в этом процессе.</p> <p>5. Идеальный газ совершает цикл, состоящий из изохоры, адиабаты и изотермы, причем изотермический процесс происходит при минимальной температуре цикла. Найти КПД цикла, если температура в его пределах изменяется в <math>n</math> раз.</p> <p>6. Кислород массой 100 г нагрели изобарно так, что объем его увеличился в 3 раза. Найти изменение энтропии газа в этом процессе.</p> <p>2 вариант</p> <p>1. Трубку длиной 42 см, запаянную с одного конца, погружают открытым концом в ртуть. Какой будет длина столбика воздуха в трубке в тот момент, когда верхний конец трубки сравняется с уровнем ртути? Атмосферное давление 750 мм рт ст.</p> <p>2. Один моль некоторого идеального газа изобарно нагрели на 72 К, сообщив ему количество теплоты 1,6 кДж. Найти приращение его внутренней энергии и постоянную адиабаты.</p> <p>3. Сосуд объемом 20 л содержит смесь водорода и гелия при температуре 200С и давлении 2 атм. Масса смеси 5 г. Найти отношение массы водорода к массе гелия в данной смеси.</p> <p>4. Идеальный газ, показатель адиабаты которого <math>\gamma</math> расширяют так, что сообщаемое газу тепло равно убыли его внутренней энергии. Найти молярную теплоемкость газа в этом процессе, уравнение процесса в параметрах <math>T</math> и <math>V</math>.</p> <p>5. Идеальный газ совершает цикл, состоящий из изохоры, адиабаты и изотермы, причем изотермический процесс происходит при минимальной температуре цикла. Найти КПД цикла, если температура в его пределах изменяется в <math>n</math> раз.</p> <p>6. Водород массой 200 г нагрели изохорно так, что давление его увеличилось в 4 раза. Найти изменение энтропии газа в этом процессе.</p> <p>3 вариант</p> <p>1. Каково будет давление газа, в объеме 1 см<sup>3</sup> которого содержится 1</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>млрд молекул, при температуре 1000 К?</p> <p>2. В баллоне емкостью 15 л находится смесь, содержащая 10 г водорода, 60 г окиси углерода и 24 г водяного пара. Температура смеси 27 0С. Найти давление смеси.</p> <p>3. Определить удельные теплоемкости <math>c_p</math> и <math>c_v</math> газообразной окиси углерода (СО).</p> <p>4. Водород занимает объем 10 м<sup>3</sup> при давлении 0,1 МПа. Газ нагрели при постоянном объеме до давления 0,3 МПа. Определить изменение внутренней энергии газа, работу и количество теплоты, сообщенное газу.</p> <p>5. Газ совершает цикл Карно. Температура нагревателя 200 0С, охладителя -10 0С. При изотермическом расширении газ совершил работу 100 Дж. Определить термический КПД цикла, теплоту, которую газ отдает охладителю при изотермическом сжатии.</p> <p>6. Азот изотермически расширился от объема 2 л при давлении 105 Па до объема 8 л. Найти изменение энтропии газа.</p> <p>4 вариант</p> <p>1. Некоторый газ находится под давлением 7 атм при температуре 35 0С. Определить относительную молекулярную массу газа, если плотность газа равна 12,2 кг/м<sup>3</sup>.</p> <p>2. В баллоне емкостью 1 л находится смесь, содержащая 1 г водорода, 7 г азота. Температура смеси 7 0С. Найти давление смеси.</p> <p>3. Определить отношение удельных теплоемкостей <math>c_p</math> и <math>c_v</math> для смеси газов, состоящей из 10 г гелия и 4 г водорода.</p> <p>4. Кислород занимает объем 8 м<sup>3</sup> при давлении 0,2 МПа. Газ нагрели при постоянном объеме до давления 0,5 МПа. Определить изменение внутренней энергии газа, работу и количество теплоты, сообщенное газу.</p> <p>5. Газ совершает цикл Карно. При изотермическом расширении газ совершил работу 5 Дж. Найти работу газа при изотермическом сжатии, если термический КПД цикла 0,2.</p> <p>6. Лед массой 200 г, взятый при температуре -10 0С, нагрели и превратили в воду при температуре 10 0С. Найти изменение энтропии льда.</p>	
Знать	основные закономерности процессов переноса тепла и	Перечень тем для подготовки к практическим занятиям:	<b>Теплофизика</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>массы; методы решения типовых теплофизических задач; сущность законов и моделей термодинамики, переноса тепла и массы, их взаимосвязь, значение для развития современной техники</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия и определения. Виды переноса теплоты и массы: теплопроводность, конвекция, излучение, диффузия. Законы Фурье, Ньютона, Фика.</li> <li>2. Теплопроводность при стационарном режиме. Однослойная и многослойная плоская стенка плоская стенка.</li> <li>3. Распространение теплоты теплопроводностью в однородной однослойной и многослойной цилиндрической стенке.</li> <li>4. Теплопроводность при нестационарном режиме. Нестационарные процессы теплопроводности в неограниченной пластине.</li> <li>5. Нестационарные процессы теплопроводности в цилиндре.</li> <li>6. Основные положения конвективного тепло-массообмена. Основные понятия и определения. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Пограничный слой.</li> <li>7. Подобие процессов конвективного теплообмена. Критерии подобия.</li> <li>8. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости. Расчетные формулы для теплоотдачи при продольном обтекании пластины. Теплоотдача при движении потока внутри труб (каналов).</li> <li>9. Конвективный теплообмен при вынужденном течении жидкости в трубах и каналах. Особенности течения и теплообмена в трубах. Вязкостный и вязкостно-гравитационный режимы течения. Теплоотдача при ламинарном и турбулентном режимах течения. Теплоотдача в трубах некруглого сечения, в изогнутых трубах.</li> <li>10. Теплоотдача при свободном движении жидкости.</li> <li>11. Теплообмен излучением. Основные понятия и законы. Природа теплового излучения. Законы Планка, Вина, Стефана-Больцмана, Кирхгофа, Ламберта. Понятие о сером излучении.</li> </ol>	
Уметь	<p>пользоваться таблицами, учебной, справочной и методической литературой, составлять отчеты по выполненным экспериментальным работам, уметь делать выводы; пользоваться современной</p>	<p>Вариант 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обмен энергиями между закрытой ТД системой и внешней средой может осуществляться путем ___ (совершения работы и теплообмена).</li> <li>2. Энергия, передаваемая ТД системе внешними телами путем силового воздействия между телами, называется ___ (работой).</li> <li>3. Энергия, передаваемая системе путем теплообмена, называется ___ (теплотой).</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>научной аппаратурой для проведения теплофизических экспериментов;  строить и анализировать математические модели теплопереноса;  применять методы теплофизики для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера;  описывать, рассчитывать и анализировать процессы переноса тепла и массы, выделять факторы, определяющие их интенсивность</p>	<p>4. Теплообмен возможен путем ___ (конвекции, теплопроводности, излучения).  5. Запишите первое начало термодинамики ___ (.  6. Что такое энтальпия ___ ( есть функция состояния. - энтальпию можно определить как функцию состояния, приращение которой при изобарическом процессе дает теплоту, полученную системой).  7. Дайте определения: а) Теплопроводность ___ (молекулярный перенос теплоты в телах (или между ними), обусловленный переменной температурой в рассматриваемом пространстве). б) Конвекция ___ (процесс переноса теплоты при перемещении объемов жидкости или газа (текучей среды) в пространстве из области с одной температурой в область с другой. При этом перенос теплоты неразрывно связан с переносом самой среды). в) тепловое излучение - ___ (процесс распространения теплоты с помощью электромагнитных волн, обусловленный только температурой и оптическими свойствами излучающего тела; при этом внутренняя энергия тела (среды) переходит в энергию излучения). г) конвективный теплообмен ___ (Совместный процесс переноса теплоты конвекцией и теплопроводностью). д) конвективная теплоотдача или теплоотдача ___ (конвективный теплообмен между потоками жидкости или газа и поверхностью твердого тела). е) теплопередача ___ (процесс передачи теплоты от горячей жидкости к холодной через разделяющую их стенку).  8. Сформулируйте законы Фурье, Ньютона, Фика.  9. В чем заключается тройная аналогия (принцип линейности Онзагера) ___ (Закономерности всех трех процессов переноса могут быть обобщены и сформулированы следующим образом: поток субстанции пропорционален движущей силе, а коэффициентом пропорциональности является коэффициент переноса. Движущей силой в каждом случае является градиент объемной плотности соответствующей субстанции. В этой формулировке отражено существо известного в термодинамике необратимых процессов принципа линейности Онзагера, являющегося одним из общих принципов процессов переноса. Аналогия процессов молекулярного переноса импульса, тепла и массы при определенных условиях приводит к тождественности соответствующих дифференциальных уравнений и позволяет создать общую теорию процессов переноса).</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>10. Запишите дифференциальное уравнение теплопроводности ____.(.)</p> <p>11. В чем заключаются условия однозначности? ____ (Условия однозначности содержат геометрические, физические, временные и граничные условия. Геометрические условия определяют форму и размеры тела, в котором протекает изучаемый процесс. Физические условия задаются теплофизическими параметрами тела и распределением внутренних источников теплоты. Временные (начальные) условия содержат распределение температуры в теле в начальный момент времени. Граничные условия определяют особенности протекания процесса на поверхности тела).</p> <p>12. Сформулируйте граничные условия I – IV рода ____ (Граничные условия I рода - задается распределение температуры на поверхности тела для каждого момента времени: . Граничные условия II рода - заданной является величина плотности теплового потока для каждой точки поверхности тела в любой момент времени, т.е. . Граничные условия III рода - задаются температуры среды и условия теплообмена этой среды с поверхностью тела. Для описания интенсивности теплообмена между поверхностью тела и средой используется гипотеза Ньютона-Рихмана . Граничные условия IV рода характеризуют условия теплообмена системы тел или тела с окружающей средой по закону теплопроводности и формулируются на основании равенства тепловых потоков, проходящих через поверхность соприкосновения тел, т. е. .</p> <p>13. Опишите ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости, пограничный слой ____ (При ламинарном режиме отдельные струйки жидкости не перемешиваются друг с другом, или, иначе, каждая частичка жидкости движется параллельно стенке твердого тела (в частности, стенке канала). При турбулентном режиме каждая частица потока, участвуя в общем поступательном движении, кроме того, совершает различные поперечные движения, в связи с чем поток движется в виде беспорядочной массы, сильно возмущенной вихрями).</p> <p>14. Система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена. Уравнение теплоотдачи. Уравнение энергии. Уравнение движения вязкой жидкости. Уравнение сплошности. (уравнение теплоотдачи - , уравнение энергии - , , , - уравнение движения вязкой жидкости, - уравнение сплошности).</p> <p>15. Из уравнения Навье-Стокса , используя гидромеханическое</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>подобие, получите число Эйлера <math>Re</math> и число Рейнольдса <math>Re_{кр}</math>. (Условия подобия <math>Re = Re_{кр}</math>. Из условия <math>Re = Re_{кр}</math> получим индикатор подобия <math>Re_{кр}</math>. Из этого индикатора выводится число Эйлера: <math>Eu = \frac{\Delta p}{\rho v^2}</math>. Пользуясь правилом замещения одноименных величин, представим число Эйлера в виде <math>Eu = \frac{\Delta p}{\rho v^2} = \frac{\Delta p}{\rho v^2} \cdot \frac{\mu}{\mu} = \frac{\Delta p \mu}{\rho v^2 \mu}</math>, где <math>\mu</math> - перепад давлений. Число Эйлера является мерой отношения перепада статических давлений (гидравлическое сопротивление) в потоке жидкости к динамическому давлению потока. Из условия <math>Re = Re_{кр}</math> получим индикатор подобия <math>Re_{кр}</math>. Из этого индикатора получим число Рейнольдса: <math>Re_{кр} = \frac{\rho v_{кр} d}{\mu}</math>. Так как <math>\mu = \frac{\rho \nu}{\rho}</math>, где <math>\nu</math> - кинематическая вязкость, то число Рейнольдса может быть записано в виде <math>Re_{кр} = \frac{v_{кр} d}{\nu}</math>. Физический смысл числа <math>Re_{кр}</math> легко выяснить, написав его в виде <math>Re_{кр} = \frac{v_{кр} d}{\nu} = \frac{v_{кр} d}{\nu} \cdot \frac{\rho}{\rho} = \frac{v_{кр} d \rho}{\nu \rho}</math>. Критерий Рейнольдса является мерой отношения динамического давления, к давлению силы вязкого трения.)</p> <p>16. Из уравнений <math>\frac{d^2 T}{dx^2} = -\frac{q}{\lambda}</math>, <math>\frac{dT}{dx} = -\frac{q}{\lambda} x + C_1</math>, используя тепловое подобие, получите число Фурье <math>Fr</math>, число Пекле <math>Pe</math> и число Нуссельта <math>Nu</math>. (Условия подобия <math>Fr = Fr_{кр}</math>, <math>Pe = Pe_{кр}</math>. Из условия <math>Fr = Fr_{кр}</math> получим индикатор подобия <math>Fr_{кр}</math>. Этому индикатору соответствует число Фурье: <math>Fr = \frac{v L}{\alpha}</math>, который характеризует нестационарность тепловых процессов. Число Фурье является безразмерным временем и выражает определенное соответствие между темпом изменения условий в окружающей среде и темпом перестройки температурного поля внутри тела. Из условия <math>Pe = Pe_{кр}</math> получим индикатор подобия <math>Pe_{кр}</math>. Из этого индикатора выводится число Пекле: <math>Pe = \frac{v L}{\alpha}</math>. Число Пекле - критерий подобия температурных полей. В этот критерий не входит температура, но входит скорость. Следовательно, число Пекле, как и число Рейнольдса, характеризует кинематическую обстановку процесса. Для теплового подобия скоростные поля должны удовлетворять не только тому требованию, которое вытекает из условия <math>Fr = Fr_{кр}</math>, но и дополнительному требованию <math>Pe = Pe_{кр}</math>. Из условия <math>Pe = Pe_{кр}</math> получим индикатор подобия и соответствующее число Нуссельта <math>Nu</math>. Число Нуссельта представляет собой безразмерный коэффициент теплоотдачи. Оно характеризует интенсивность теплообмена на границе твердое тело - жидкость. Число Нуссельта является определяемым, так как в него входит искомый коэффициент теплоотдачи <math>q = \alpha (T_{ст} - T_{ж})</math> (не входящий в условие однозначности).)</p> <p>17. Вычислить плотность теплового потока через плоскую однородную стенку, толщина которой значительно меньше ширины и высоты, если стенка выполнена из бетона <math>\lambda = 1,1 \text{ Вт/(м·К)}</math>. Толщина стенки <math>\delta = 50 \text{ мм}</math>. Температуры на поверхностях стенки поддерживаются постоянными: <math>T_1 = 100^\circ\text{C}</math> и <math>T_2 = 90^\circ\text{C}</math>. Решение: Ответ: <math>q = 220 \text{ Вт/м}^2</math>.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>18. Плоскую поверхность необходимо изолировать так, чтобы потери теплоты с единицы поверхности в единицу времени не превышали <math>q = 450 \text{ Вт/м}^2</math>. Температура поверхности под изоляцией <math>t_1 = 450^\circ\text{C}</math>, температура внешней поверхности изоляции <math>t_2 = 50^\circ\text{C}</math>. Определить толщину изоляции для случая, если изоляция выполнена из асботермита, для которого <math>\lambda = 0,109 + 0,000146 \cdot t</math>. Ответ: <math>\delta = 130 \text{ мм}</math>. Решение: <math>\delta = \frac{q \cdot (t_1 - t_2)}{\lambda}</math>, где <math>\lambda</math> — коэффициент теплопроводности материала, имеем значения <math>\lambda</math> и <math>t</math>.</p> <p>19. Определить термический коэффициент сопротивления кирпичной стены помещения толщиной в два кирпича (<math>\delta = 510 \text{ мм}</math>) с коэффициентом теплопроводности <math>\lambda = 0,8 \text{ Вт/(м}\cdot^\circ\text{C)}</math>. Коэффициент теплоотдачи к внутренней поверхности стенки <math>\alpha_1 = 7,5 \text{ Вт/(м}^2\cdot^\circ\text{C)}</math>; коэффициент теплоотдачи от наружной поверхности стены, обдуваемой ветром, <math>\alpha_2 = 20 \text{ Вт/(м}^2\cdot^\circ\text{C)}</math>. Ответ: <math>R_{\text{тер}} = 1,22</math>. Решение: термический коэффициент сопротивления по формуле: <math>R_{\text{тер}} = \frac{\delta}{\lambda} \left( \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{\alpha_1 \alpha_2} \right)</math>.</p> <p>20. Пользуясь номограммами Будрина, выполните следующие расчеты:  1) при заданном числе <math>N = 6</math> и числе <math>n = 0,5</math> определите температуру <math>t = 0,08</math> в середине плоской пластины;  2) при заданных температуре на поверхности пластины <math>t_1 = 0,3</math> и <math>t_2 = 0,5</math> определите продолжительность нагрева, т.е. <math>\tau = 3</math>;  3) при заданных числе <math>N = 3</math> и температуре на оси цилиндра <math>t = 0,05</math> определите интенсивность теплоотдачи, т.е. <math>q = 0,6</math>.</p> <p>21. Резиновая пластина толщиной <math>\delta = 20 \text{ мм}</math>, нагретая до температуры <math>t_1 = 140^\circ\text{C}</math>, помещена в воздушную среду с температурой <math>t_2 = 15^\circ\text{C}</math>. Определить температуры в середине и на поверхности пластины через <math>\tau = 20</math> мин после начала охлаждения. Коэффициент теплопроводности резины <math>\lambda = 0,175 \text{ Вт/(м}\cdot^\circ\text{C)}</math>, коэффициент температуропроводности резины <math>a = 0,833 \cdot 10^{-7} \text{ м}^2/\text{с}</math>, коэффициент теплоотдачи от поверхности пластины к окружающему воздуху <math>\alpha = 65 \text{ Вт/(м}^2\cdot^\circ\text{C)}</math>. Ответ: <math>t_{\text{ср}} = 25,4^\circ\text{C}</math>, <math>t_{\text{поверх}} = 47,5^\circ\text{C}</math>. Решение: Температуры в середине и на поверхности безграничной пластины при охлаждении (нагревании) в среде с постоянной температурой можно определить с помощью графиков <math>\theta_{\text{ср}}</math> и <math>\theta_{\text{поверх}}</math>. В рассматриваемом случае <math>\theta_{\text{ср}} = 3,73</math>, <math>\theta_{\text{поверх}} = 1</math>. При этих значениях критериев <math>B</math> и <math> Fo</math> по графикам находим <math>\theta_{\text{ср}} = 0,26</math> и <math>\theta_{\text{поверх}} = 0,083</math>. Безразмерная температура <math>\theta_{\text{ср}} = 15 + 0,26(140 - 15) = 47,5^\circ\text{C}</math>, <math>\theta_{\text{поверх}} = 15 + 0,083(140 - 15) = 25,4^\circ\text{C}</math>.</p> <p>22. Тонкая пластина длиной <math>L = 2 \text{ м}</math> и шириной <math>b = 1,5 \text{ м}</math> обтекается продольным потоком воздуха. Скорость и температура набегающего потока</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>равны соответственно <math>v = 3</math> м/с; <math>t = 20^\circ\text{C}</math>. Температура поверхности пластины <math>t_s = 90^\circ\text{C}</math>. Определить средний по длине пластины коэффициент теплоотдачи. Ответ: <math>\alpha = 4,87</math> Вт/(м<sup>2</sup>·°C). Решение: Для воздуха при <math>t = 20^\circ\text{C}</math> <math>\nu = 15,06 \cdot 10^{-6}</math> м<sup>2</sup>/с; <math>\lambda = 2,59 \cdot 10^{-2}</math> Вт/(м·°C); <math>\text{Pr} = 0,703</math>. Число Рейнольдса <math>\text{Re} = 3,98 \cdot 10^5 &lt; 5 \cdot 10^5</math>, следовательно, режим течения в пограничном слое ламинарный. В этих условиях средняя по длине теплоотдача может быть рассчитана по формуле <math>\alpha = \frac{0,67 \cdot \lambda \cdot \text{Pr}^{1/2}}{L} \cdot \text{Re}^{1/2}</math>, где <math>L</math> и <math>\lambda</math>, а физические свойства выбираются по температуре набегающего потока <math>t</math>. В рассматриваемом случае <math>\alpha = 0,67 (3,98 \cdot 10^5)^{1/2} (0,703)^{1/2} / 1 = 4,87</math> Вт/(м<sup>2</sup>·°C).</p> <p>23. Плоская пластина длиной <math>L = 1</math> м обтекается продольным потоком воздуха. Скорость и температура набегающего потока воздуха <math>v = 80</math> м/с и <math>t = 10^\circ\text{C}</math>. Перед пластиной установлена турбулизирующая решетка, вследствие чего движение в пограничном слое на всей длине пластины турбулентное. Вычислить среднее значение коэффициента теплоотдачи с поверхности пластины. Ответ: Средний коэффициент теплоотдачи <math>\alpha = 202</math> Вт/(м<sup>2</sup>·°C). Решение: При температуре набегающего потока <math>t = 10^\circ\text{C}</math> физические свойства воздуха: <math>\nu = 14,16 \cdot 10^{-6}</math> м<sup>2</sup>/с; <math>\lambda = 2,51 \cdot 10^{-2}</math> Вт/(м·°C). Число Рейнольдса <math>\text{Re} = 80 \cdot 1 / 14,16 \cdot 10^{-6} = 5,65 \cdot 10^6 &gt; 5 \cdot 10^5</math>. Режим движения в пограничном слое на пластине турбулентный. Среднее значение коэффициента теплоотдачи при обтекании пластины воздухом для турбулентного пограничного слоя можно вычислить по формуле <math>\alpha = 0,023 \cdot \lambda \cdot \text{Re}^{0,8} \cdot \text{Pr}^{0,4}</math>. Подставив полученное значение числа Рейнольдса, получим <math>\alpha = 0,023 (5,65 \cdot 10^6)^{0,8} (0,7)^{0,4} = 202</math> Вт/(м<sup>2</sup>·°C).</p> <p>24. Необходимо опытным путем определить распределение температур в длинном стальном вале диаметром <math>d = 400</math> мм через <math>t = 2,5</math> ч после загрузки его в печь. Для стали коэффициенты теплопроводности и температуропроводности равны соответственно: <math>\lambda = 42</math> Вт/(м·°C); <math>\nu = 1,18 \cdot 10^{-5}</math> м<sup>2</sup>/с. Коэффициент теплоотдачи к валу в печи <math>\alpha = 116</math> Вт/(м<sup>2</sup>·°C). Исследование решено проводить в небольшой печи на геометрически подобной модели вала, выполненной из легированной стали. Для модели <math>\lambda = 16</math> Вт/(м·°C); <math>\nu = 0,53 \cdot 10^{-5}</math> м<sup>2</sup>/с; <math>\alpha = 150</math> Вт/(м<sup>2</sup>·°C). Определить диаметр модели вала и промежуток времени, через который после загрузки модели в печь необходимо измерить распределение температур в модели. Ответ: <math>d = 117,5</math> мм; <math>t = 1735</math> с. Решение: Подобие температурных полей вала и модели будет иметь место при равенстве критериев для образца и модели: <math>\text{Bi} = \alpha r / \lambda</math> и <math>\text{Fo} = \nu t / r^2</math>. Критерии Био и Фурье для вала равны: <math>\text{Bi}_v = \alpha_v r_v / \lambda_v</math> и <math>\text{Fo}_v = \nu_v t_v / r_v^2</math>. Из условия находим диаметр</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																
Владеть	<p>методами решения типовых задач термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы;</p> <p>методами решения типовых задач теплофизики навыками выполнения теплофизических экспериментов и оценки их результатов;</p> <p>навыками расчета процессов конвективного тепло- и массопереноса, передачи тепла излучением и молекулярной теплопроводностью</p>	<p>модели вала: . Из условия находим искомый промежуток времени: .</p> <p>Контрольные работы</p> <p>Контрольная работа 1</p> <p>Вариант 1</p> <p>1. Плоскую поверхность необходимо изолировать так, чтобы потери теплоты с единицы поверхности в единицу времени не превышали <math>\dot{Q} = 650 \text{ Вт/м}^2</math>. Температура поверхности под изоляцией <math>t_1 = 400^\circ\text{C}</math>, температура внешней поверхности изоляции <math>t_2 = 40^\circ\text{C}</math>. Определить толщину изоляции для случая, когда изоляция выполнена из диатомитовой крошки, для которой <math>\lambda = 0,113 + 0,00023 t</math>.</p> <p>2. В нагревательной печи, где температура газов <math>t_{\text{газ}}</math>, стенка сделана из трех слоев: шамотного кирпича толщиной 70 мм, красного кирпича толщиной 250 мм и снаружи слоя изоляции толщиной <math>\delta</math>. Воздух в цехе имеет температуру <math>t_{\text{возд}}</math>. Коэффициент теплоотдачи в печи от газов к стенке <math>\alpha_{\text{газ}}</math>, снаружи от изоляции к воздуху <math>\alpha_{\text{возд}}</math>. Найти коэффициент теплопередачи от газов к воздуху, потери теплоты через стенку, температуры на поверхностях всех слоев. Построить график температур в стенке.</p> <table border="1" data-bbox="784 925 1590 1085"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th>Материал изоляции</th> <th><math>\delta</math>, мм</th> <th><math>t_{\text{газ}}</math>, <math>^\circ\text{C}</math></th> <th><math>\alpha_{\text{газ}}</math>, <math>\text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})</math></th> <th>Вариант</th> <th><math>t_{\text{возд}}</math>, <math>^\circ\text{C}</math></th> <th><math>\alpha_{\text{возд}}</math>, <math>\text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>Шлаковата</td> <td>90</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>б</td> <td>1400</td> <td>130</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. Железобетонная дымовая труба внутренним диаметром <math>d_{\text{вн}} = 800 \text{ мм}</math> и наружным диаметром <math>d_{\text{нар}} = 1300 \text{ мм}</math> должна быть футерована внутри огнеупором. Определить толщину футеровки и температуру наружной поверхности трубы из условий, чтобы тепловые потери с 1 м трубы не превышали <math>2000 \text{ Вт/м}</math>, а температура внутренней поверхности железобетонной стенки не превышала <math>200^\circ\text{C}</math>. Температура внутренней поверхности футеровки <math>t_{\text{фут}} = 425^\circ\text{C}</math>; коэффициент теплопроводности футеровки <math>\lambda_{\text{фут}} = 0,5 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})</math>; коэффициент теплопроводности бетона <math>\lambda_{\text{бет}} = 1,1 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})</math>.</p> <p>4. По стальному трубопроводу наружным диаметром <math>d_{\text{нар}}</math> и толщиной 25 мм протекает газ со средней температурой <math>t_{\text{газ}}</math> и коэффициентом теплоотдачи в трубе <math>\alpha_{\text{газ}}</math>.</p>	Вариант	Материал изоляции	$\delta$ , мм	$t_{\text{газ}}$ , $^\circ\text{C}$	$\alpha_{\text{газ}}$ , $\text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})$	Вариант	$t_{\text{возд}}$ , $^\circ\text{C}$	$\alpha_{\text{возд}}$ , $\text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})$	2	Шлаковата	90	30	30	б	1400	130	
Вариант	Материал изоляции	$\delta$ , мм	$t_{\text{газ}}$ , $^\circ\text{C}$	$\alpha_{\text{газ}}$ , $\text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})$	Вариант	$t_{\text{возд}}$ , $^\circ\text{C}$	$\alpha_{\text{возд}}$ , $\text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})$												
2	Шлаковата	90	30	30	б	1400	130												

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><math>\lambda = 35 \text{ Вт/(м}^2 \text{ К)}</math>. Снаружи труба покрыта двумя слоями изоляции: слоем А толщиной <math>\delta_A</math> (на поверхности трубы) и слоем Б толщиной <math>\delta_B</math>. На внешней поверхности изоляции температура <math>t_{\text{вн}}</math>. Определить потери теплоты трубопроводом длиной <math>L</math> и температуру на поверхности контакта между слоями изоляции.</p> <p>Вариант изоляции, Слои, мм, м, <math>t_{\text{вн}}</math>, <math>t_{\text{кон}}</math></p> <p>1 А – асбослюда, Б - бетон 1000 40 500 а 200 250 50</p> <p>Контрольная работа 1</p> <p>Вариант 2</p> <p>1. Плоскую поверхность необходимо изолировать так, чтобы потери теплоты с единицы поверхности в единицу времени не превышали <math>q = 600 \text{ Вт/м}^2</math>. Температура поверхности под изоляцией <math>t_{\text{вн}} = 500^\circ\text{C}</math>, температура внешней поверхности изоляции <math>t_{\text{вн}} = 45^\circ\text{C}</math>. Определить толщину изоляции для случая, когда изоляция выполнена из новоасбозурита, для которого <math>\lambda = 0,144 + 0,00014 t</math>.</p> <p>2. В нагревательной печи, где температура газов <math>t_{\text{г}}</math>, стенка сделана из трех слоев: силикатного кирпича толщиной 40 мм, красного кирпича толщиной 350 мм и снаружи слоя изоляции толщиной <math>\delta</math>. Воздух в цехе имеет температуру <math>t_{\text{в}}</math>. Коэффициент теплоотдачи в печи от газов к стенке <math>\alpha_{\text{г}}</math>, снаружи от изоляции к воздуху <math>\alpha_{\text{в}}</math>. Найти коэффициент теплопередачи от газов к воздуху, потери теплоты через стенку, температуры на поверхностях всех слоев. Построить график температур в стенке.</p> <p>Вариант изоляции, Материал, мм, <math>t_{\text{вн}}</math>, <math>t_{\text{кон}}</math>, <math>\lambda</math>, Вт/(м<sup>2</sup> К) Вари</p> <p>1 Асбест 100 27 25 а 1500 120</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>3. Железобетонная дымовая труба внутренним диаметром <math>d_{вн} = 800</math> мм и наружным диаметром <math>d_{нар} = 1300</math> мм должна быть футерована внутри огнеупором. Определить толщину футеровки и температуру наружной поверхности трубы из условий, чтобы тепловые потери с 1 м трубы не превышали 2000 Вт/м, а температура внутренней поверхности железобетонной стенки не превышала 200°C. Температура внутренней поверхности футеровки <math>t_{вн} = 425^\circ\text{C}</math>; коэффициент теплопроводности футеровки <math>\lambda_{ф} = 0,5</math> Вт/(м·°C); коэффициент теплопроводности бетона <math>\lambda_{б} = 1,1</math> Вт/(м·°C).</p> <p>4. По стальному трубопроводу наружным диаметром <math>d_{нар}</math> и толщиной 25 мм протекает газ со средней температурой <math>t_{ср}</math> и коэффициентом теплоотдачи в трубе <math>\alpha = 35</math> Вт/(м<sup>2</sup> К). Снаружи труба покрыта двумя слоями изоляции: слоем А толщиной <math>\delta_A</math> (на поверхности трубы) и слоем Б толщиной <math>\delta_B</math>. На внешней поверхности изоляции температура <math>t_{вн}</math>. Определить потери теплоты трубопроводом длиной <math>L</math> и температуру на поверхности контакта между слоями изоляции.</p> <p>Вариант      Слои  изоляции      , мм      , м  , 0С      Вари-  ант      , м  , 0С  2      А – вермикулит,  Б - асбест      1200   90      600   б      300  180   60</p> <p>Контрольная работа 2</p> <p>Вариант 1</p> <p>1. Определить время <math>\tau</math>, необходимое для нагрева листа стали толщиной <math>\delta = 24</math> мм, который имел начальную температуру <math>t_0 = 25^\circ\text{C}</math>, а затем был помещен в печь с температурой <math>t_{п} = 600^\circ\text{C}</math>. Нагрев считать законченным, когда температура листа достигнет значения <math>t_{к} = 450^\circ\text{C}</math>. Коэффициент теплопроводности, теплоемкость и плотность стали равны соответственно <math>\lambda = 45,4</math> Вт/(м·°C); <math>c = 0,502</math> кДж/(кг·°C); <math>\rho = 7800</math> кг/м<sup>3</sup>, а коэффициент теплоотдачи к поверхности листа <math>\alpha =</math></p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>23,3 Вт/(м<sup>2</sup>·°C).</p> <p>2. Стальная пластина толщиной <math>\delta = 400</math> мм нагревается в печи, имеющей постоянную температуру <math>T_{\text{печ}} = 800^\circ\text{C}</math>. Температура пластины в момент помещения ее в печь была всюду одинаковой и равной <math>T_0 = 30^\circ\text{C}</math>. Коэффициенты теплопроводности и температуропроводности стали равны соответственно <math>\lambda = 37,2</math> Вт/(м·°C); <math>\alpha = 7 \cdot 10^{-6}</math> м<sup>2</sup>/с, коэффициент теплоотдачи к поверхности листа <math>\beta = 200</math> Вт/(м<sup>2</sup>·°C). Определить среднюю безразмерную температуру в момент времени <math>\tau = 2</math> часа. ( )</p> <p>3. Длинный стальной вал диаметром <math>d = 120</math> мм, который имел температуру <math>T_0 = 20^\circ\text{C}</math>, был помещен в печь с температурой <math>T_{\text{печ}} = 820^\circ\text{C}</math>. Определить значения температур на поверхности и на оси вала по истечении 40 мин после загрузки вала в печь. Коэффициенты теплопроводности и температуропроводности стали равны соответственно <math>\lambda = 21</math> Вт/(м·°C); <math>\alpha = 6,11 \cdot 10^{-6}</math> м<sup>2</sup>/с. Коэффициент теплоотдачи к поверхности вала <math>\beta = 140</math> Вт/(м<sup>2</sup>·K).</p> <p>4. Стальная цилиндрическая болванка диаметром <math>d = 620</math> мм, которая имела температуру <math>T_0 = 600^\circ\text{C}</math>, охлаждается в среде с постоянной температурой <math>T_{\text{ср}} = 20^\circ\text{C}</math>. Определить количество теплоты <math>Q</math>, которое будет отдано цилиндром окружающей среде через 2,8 часа после начала охлаждения с 1 м длины болванки. Коэффициенты теплопроводности и температуропроводности и плотности стали равны соответственно <math>\lambda = 49</math> Вт/(м·°C); <math>\alpha = 1,4 \cdot 10^{-5}</math> м<sup>2</sup>/с, <math>\rho = 7850</math> кг/м<sup>3</sup>. Коэффициент теплоотдачи к поверхности вала <math>\beta = 160</math> Вт/(м<sup>2</sup>·K). ( , где изменение энтальпии и средняя безразмерная температура . при 0,25.)</p> <p style="text-align: center;">Контрольная работа 2</p> <p style="text-align: center;">Вариант 2</p> <p>1. Лист стали толщиной <math>\delta = 30</math> мм, имеющий начальную температуру <math>T_0 = 20^\circ\text{C}</math>, помещен в печь с температурой <math>T_{\text{печ}} = 620^\circ\text{C}</math> и нагревается до температуры <math>T_1 = 420^\circ\text{C}</math>. Коэффициент теплопроводности, теплоемкость и плотность стали равны соответственно <math>\lambda = 45</math> Вт/(м·°C); <math>c_p = 500</math> Дж/(кг·°C); <math>\rho = 7800</math> кг/м<sup>3</sup>, а коэффициент теплоотдачи к поверхности листа <math>\beta = 22</math> Вт/(м<sup>2</sup>·°C). Определить время <math>\tau</math>, необходимое для нагревания листа стали.</p> <p>2. Стальной лист толщиной 30 мм (теплоемкость <math>c_p = 0,42</math> кДж/(кг·°C),</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>плотность <math>\rho = 7000 \text{ кг/м}^3</math>) нагрет до <math>400^\circ\text{C}</math> и охлаждается в воздухе с температурой <math>10^\circ\text{C}</math> при коэффициенте теплоотдачи <math>\alpha = 20 \text{ Вт/(м}^2\cdot^\circ\text{C)}</math>. Через сколько часов температура листа на поверхности будет на <math>11^\circ\text{C}</math> отличаться от температуры воздуха? Сколько теплоты будет отдано с <math>1 \text{ м}^2</math> листа за время охлаждения?</p> <p>3. Длинный стальной вал диаметром <math>d = 140 \text{ мм}</math>, который имел температуру <math>t_0 = 25^\circ\text{C}</math>, был помещен в печь с температурой <math>t_{\text{печ}} = 720^\circ\text{C}</math>. Определить значения температур на поверхности и на оси вала по истечении 80 мин после загрузки вала в печь расчетным путем и с помощью графиков. Коэффициенты теплопроводности и температуропроводности стали равны соответственно <math>\lambda = 20 \text{ Вт/(м}\cdot^\circ\text{C)}</math>; <math>a = 6 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}</math>. Коэффициент теплоотдачи к поверхности вала <math>\alpha = 150 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{K)}</math>.</p> <p>4. Колонна радиусом <math>0,15 \text{ м}</math> из бетона с начальной температурой <math>30^\circ\text{C}</math> охлаждается в воздухе с постоянной температурой <math>-10^\circ\text{C}</math>, коэффициент теплоотдачи равен <math>4,3 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{K)}</math>. Найти температуры на поверхности, на оси колонны и на радиусе <math>10 \text{ см}</math> через 5 ч после начала охлаждения. Принять для бетона плотность <math>1700 \text{ кг/м}^3</math>, теплоемкость <math>700 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}</math>. Определить количество теплоты, которая будет отдана воздуху 1 м длины колонны за 5 ч процесса охлаждения.</p>	
Знать	определения самоорганизации понятий, называет их структурные характеристики	<p>Вопросы, подлежащие изучению:</p> <p>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</p> <p>Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки.</p> <p>Производство катанки</p> <p>Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка).</p> <p>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</p> <p>Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки.</p> <p>Производство высокопрочной проволоки в т.ч. из легированных марок сталей</p> <p>Технологические схемы и оборудование для производства канатной и пружинной проволоки.</p>	<p><b>Учебная - ознакомительная практика</b></p>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>Производство канатов Виды канатов, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели цехов канатного производства. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов.</p> <p>Производство металлокорда Основные виды металлокорда, показатели качества и эффективность использования. Основные технологические схемы производства, основное оборудование и режимы обработки.</p> <p>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин» Общая характеристика Белорецкого завода рессор и пружин, его место в металлургической и машиностроительной отраслях, основная продукция. Основные производственные цехи.</p> <p>Производство пружин холодной и горячей навивки Виды пружин, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели производства пружин. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов.</p>	
<i>Уметь</i>	<p>применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;</p>	<p>Краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны перспектива его развития;</p> <p>описание и анализ технологического процесса данного предприятия</p> <p>Последовательность выполнения технологических операций и режимы. План цеха</p> <p>схема технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков.</p> <p>изучение технической характеристики оборудования.</p> <p>изучение требований, предъявляемых к готовой продукции.</p> <p>изучение организации управления цехом или отделением предприятия</p> <p>мероприятия по обеспечению роста производительности.</p>	
<i>Владеть</i>	<p>основными методами исследования в области самообразования</p>	<p>подготовка рекомендаций по устранению или минимизации выявленных проблем (рекомендации должны быть обоснованными, т.е. сопровождаться ссылками на соответствующие НПА или авторитетное мнение специалистов в сфере деятельности, исследователей, конкурентов, потребителей и т.п.);</p> <p>подготовка выводов о деятельности предприятий или организаций,</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>востребованности их продуктов на соответствующих рынках, а также практических рекомендаций по совершенствованию организационных и экономических аспектов их деятельности;</p> <p>оценка эффективности проектов и программ, внедряемых на предприятиях;</p> <p>оценка качества управленческих решений;</p> <p>публичная защита своих выводов и отчета по практике;</p> <p>систематизация и обобщение материала для написания выпускной квалификационной работы.</p>	
<p><b><i>ПК-5 - способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов</i></b></p>			
<i>Знать</i>	<p>основные математические, физические, химические и др. положения, законы и т.п. сведения, необходимые для применения в области моделирования процессов ОМД.</p>	<p style="text-align: center;"><b>ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия моделирования. Назначение и функции моделей.</li> <li>2. Свойства моделей. Классификация моделей.</li> <li>3. Структура процесса моделирования. Цели моделирования процессов и объектов в металлургии.</li> <li>4. Классификация математических моделей.</li> <li>5. Понятие математической модели. Классификация в зависимости от сложности объекта моделирования.</li> <li>6. Классификация в зависимости от оператора модели. Классификация в зависимости от агрегатов модели.</li> <li>7. Классификация в зависимости от целей моделирования. Классификация в зависимости от методов моделирования.</li> <li>8. Общие принципы и этапы построения математической модели.</li> <li>9. Исследование объекта моделирования. Концептуальная постановка задач моделирования.</li> <li>10. Математическая постановка задач моделирования. Выбор и обоснование метода решения задачи.</li> <li>11. Реализация математической модели в виде программы для ЭВМ. Вычислительный эксперимент.</li> <li>12. Адекватность модели. Анализ результатов моделирования.</li> </ol>	<p><b><i>Моделирование процессов и объектов в металлургии</i></b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>13. Подобие как теоретическая основа моделирования.</p> <p>14. Понятие и определение подобия. Инварианты или критерии подобия.</p> <p>15. Основные теоремы теории подобия. Критериальное уравнение. Теоретические основы анализа размерностей. Метод Релея. Правило Фурье.</p> <p>16. Пи-теорема и ее применение для вывода критериальных уравнений, описывающих металлургические процессы. Матричный метод. Метод интегральных аналогов.</p>	
Уметь	<p>применять физико-математические методы моделирования процессов ОМД для проектирования изделий и технологических процессов в машиностроении с применением стандартных программных средств.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составьте план ПФЭ 2<sup>4</sup>.</li> <li>2. Запишите буквенное обозначение матрицы планирования ПФЭ 2<sup>3</sup>.</li> <li>3. Получите данные ПФЭ 2<sup>3</sup> маятника без повтора опытов.</li> <li>4. Предложите пять факторов, влияющих на искомый показатель <math>y</math> (процесс ОМД).</li> <li>5. Определите наиболее значимые факторы процесса (процесс ОМД).</li> <li>6. Предложите варианты задачи <math>y=f(x_1; x_2; x_3)</math> для процесса ОМД.</li> </ol>	
Владеть	<p>навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей области моделирования процессов ОМД.</p>	<p style="text-align: center;">Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1 фактор: <math>m</math> образца 2 фактор: угол <math>\alpha</math> (<math>\approx 7-100</math>) 3 фактор: длина <math>l_2</math>  <math>y_a : l_3</math> <math>y_b</math> : время (только для В1.2)</li> <li>2. 1 фактор: <math>m</math> образца 2 фактор: длина <math>l_1</math> до оси 3 фактор: <math>S</math> сечения  <math>y_a</math>: количество циклов за 10сек (считая и доли) <math>y_b</math>: <math>l_2</math> max после 10сек  <math>y_c</math>: количество циклов (только для В2.4-2.9)</li> <li>3. 1 фактор: <math>m</math>. образца (например 3 и 6) 2 фактор: <math>l</math> расстояние от оси (максимальное и половина от максимального) 3 фактор: время <math>t</math> (5сек и 10сек)  <math>y_a</math> : количество оборотов (считая и доли) <math>y_b</math> : время <math>t</math> кручения</li> <li>4. 1 фактор: <math>l_1</math> начального отклонения 2 фактор: расстояние <math>l_2</math> до источника поля <math>M</math> (2см и 15см) 3 фактор: масса <math>m</math> (2груза и 4 груза)  <math>y_a</math> : отклонение лычки после 10сек <math>y_b</math> : количество циклов за 10сек (считая и доли)</li> <li>5. 1 фактор: <math>m</math>. малого образца (с навесом и без) 2 фактор: <math>l_1</math> большого</li> </ol>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>образца от нуля 3 фактор: <math>l_2</math> отклонения большого образца  <math>y_a : l_{2 \max}</math> после 10сек <math>y_b</math> : количество циклов большого образца за 10сек          б. 1 фактор: <math>m</math> малого образца (с навесом и без) 2 фактор: <math>l_1</math> большого образца от нуля 3 фактор: <math>l_2</math> отклонения большого образца  <math>y_a : l_{2 \max}</math> после 10сек <math>y_b</math> : количество циклов большого образца за 10сек</p>	
Знать	<p>порядок постановки научно-исследовательской задачи;          порядок оформления заявки на изобретение или рационализаторское предложение;          направления научно-исследовательской работы кафедры ОМД;          методы моделирования.</p>	<p style="text-align: center;"><b>ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор задачи исследования и оценка ее актуальности.</li> <li>2. Библиографическое и патентное исследование в связи с выбранной задачей.</li> <li>3. Составление литературного обзора состояния вопроса.</li> <li>4. Выбор метода исследования – теоретического, экспериментального лабораторного или производственного – и составление плана работы.</li> <li>5. Моделирование (математическое, физическое или натурное) рассматриваемого объекта или процесса.</li> <li>6. Математическое моделирование: составление вычислительных алгоритмов и их программирование для расчетов на ЭВМ.</li> <li>7. проведение аналитического исследования на ЭВМ и анализ его результатов.</li> <li>8. Физическое моделирование: освоение лабораторной установки и измерительных средств; планирование и проведение лабораторного исследования; анализ полученных результатов.</li> <li>9. Натурное моделирование: планирование и подготовка производственного исследования; проведение производственного исследования; анализ полученных результатов.</li> <li>10. Оценка результатов моделирования и возможности их оптимизации.</li> <li>11. Рассмотрение критериев для оценки предпочтительности результатов.</li> <li>12. Установление варьируемых параметров, критерия оптимальности и ограничений.</li> <li>13. Математическая постановка задачи оптимизации.</li> <li>14. Подготовка статьи, доклада, оформление заявки на изобретение или рационализаторское предложение.</li> </ol>	<b>КНИР</b>
Уметь	<p>формулировать научно-исследовательскую задачу;          обоснованно выбирать метод</p>	<p style="text-align: center;"><i>Контрольная работа №1</i></p> <p>Методы исследования – теоретический, экспериментальный,</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>моделирования; обоснованно оценивать результаты моделирования и возможности их оптимизации; оформлять заявки на изобретения или рационализаторские предложения.</p>	<p>лабораторный или производственный и составление плана работы.  <i>Контрольная работа №2</i>  Моделирование (математическое, физическое или натурное)  <i>Контрольная работа №3</i>  Математическое моделирование.  <i>Контрольная работа №4</i>  Физическое моделирование.  <i>Контрольная работа №5</i>  Натурное моделирование.  <i>Контрольная работа №6</i>  Оценка результатов моделирования и возможности их оптимизации.</p>	
<p><i>Владеть</i></p>	<p>навыками самостоятельно ставить научно-исследовательскую задачу, выбирать метод моделирования, оценивать результаты моделирования, готовить статью или доклад; навыками использовать полученные знания и умения в дальнейшем для проектирования и совершенствования процессов обработки металлов давлением.</p>	<p>Цель выполнения курсовой работы по дисциплине «<i>Курсовая научно-исследовательская работа (КНИР)</i>» состоит в том, чтобы закрепить и углубить практические навыки умения производить выбор технологии изготовления для производства заданного вида продукции (проволоки по ГОСТ). В ходе работы обучающихся должен научиться обосновывать технологические режимы обработки заготовки, определять изменение свойств металла после волочения.</p> <p>В процессе выполнения курсовой работы обучающийся должен показать практические навыки в умении спроектировать технологию изготовления проволоки и подготовить данные для представления и проведения первичного анализа на ЭВМ. Исследование влияния технологических параметров на процесс деформации проводится на имитационной математической предметной модели.</p> <p>На выполнение курсовой работы обучающемуся отводится самостоятельная работа. Курсовая работа выполняется обучающимся самостоятельно в свободное от занятий время под руководством консультанта, назначаемого кафедрой.</p> <p>Курсовая работа должна состоять из пояснительной записки объемом не более 30-35 стр. и 3-х листов презентации, представляемых в электронном виде.</p> <p>Независимо от темы курсовой работы, она должна включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задание на проектирование. Формулируется тема проекта, цель</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>проектирования и требования к готовому изделию.</p> <p>2. Технологическая схема изготовления изделия, перечисляются технологические операции, которые необходимо осуществить для изготовления данного изделия.</p> <p>3. Из всех возможных технологических схем выбирается наиболее прогрессивная.</p> <p>4. Формулировка требований к исходной заготовке.</p> <p>5. Разработка технологических операций по подготовке исходной заготовки к деформации.</p> <p>6. Разработка режимов нагрева.</p> <p>7. Проработка технологических операций по отделке готового изделия.</p> <p>Содержание графической части курсовой работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– варианты технологических схем изготовления изделия;</li> <li>– наиболее прогрессивная технологическая схема изготовления изделия;</li> <li>– режимов деформации и калибровки валков (маршрут волочения).</li> </ul> <p>К защите обучающийся готовит доклад по итогам выполненной работы на 3 минуты, а также презентацию Power Point, наглядно иллюстрирующую выводы, полученные по результатам расчетов.</p> <p>Примерная тематика курсовой работы представлена в приложении в «Контрольно-измерительные материалы».</p>	
Знать	<p>порядок постановки научно-исследовательской задачи;</p> <p>порядок оформления заявки на изобретение или рационализаторское предложение;</p> <p>направления научно-исследовательской работы кафедры ОМД;</p> <p>методы моделирования.</p>	<p style="text-align: center;"><b>ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ</b></p> <p>15. Выбор задачи исследования и оценка ее актуальности.</p> <p>16. Библиографическое и патентное исследование в связи с выбранной задачей.</p> <p>17. Составление литературного обзора состояния вопроса.</p> <p>18. Выбор метода исследования – теоретического, экспериментального лабораторного или производственного – и составление плана работы.</p> <p>19. Моделирование (математическое, физическое или натурное) рассматриваемого объекта или процесса.</p>	<b>УИРС</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>20. Математическое моделирование: составление вычислительных алгоритмов и их программирование для расчетов на ЭВМ.</p> <p>21. проведение аналитического исследования на ЭВМ и анализ его результатов.</p> <p>22. Физическое моделирование: освоение лабораторной установки и измерительных средств; планирование и проведение лабораторного исследования; анализ полученных результатов.</p> <p>23. Натурное моделирование: планирование и подготовка производственного исследования; проведение производственного исследования; анализ полученных результатов.</p> <p>24. Оценка результатов моделирования и возможности их оптимизации.</p> <p>25. Рассмотрение критериев для оценки предпочтительности результатов.</p> <p>26. Установление варьируемых параметров, критерия оптимальности и ограничений.</p> <p>27. Математическая постановка задачи оптимизации.</p> <p>28. Подготовка статьи, доклада, оформление заявки на изобретение или рационализаторское предложение.</p>	
Уметь	<p>формулировать научно-исследовательскую задачу; обоснованно выбирать метод моделирования; обоснованно оценивать результаты моделирования и возможности их оптимизации; оформлять заявки на изобретения или рационализаторские предложения.</p>	<p><i>Контрольная работа №1</i></p> <p>Методы исследования – теоретический, экспериментальный, лабораторный или производственный и составление плана работы.</p> <p><i>Контрольная работа №2</i></p> <p>Моделирование (математическое, физическое или натурное)</p> <p><i>Контрольная работа №3</i></p> <p>Математическое моделирование.</p> <p><i>Контрольная работа №4</i></p> <p>Физическое моделирование.</p> <p><i>Контрольная работа №5</i></p> <p>Натурное моделирование.</p> <p><i>Контрольная работа №6</i></p> <p>Оценка результатов моделирования и возможности их оптимизации.</p>	
Владеть	навыками самостоятельно	Цель выполнения курсовой работы по дисциплине «УИРС» состоит в том,	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>ставить исследовательскую задачу, выбирать метод моделирования, оценивать результаты моделирования, готовить статью или доклад; навыками использовать полученные знания и умения в дальнейшем для проектирования и совершенствования процессов обработки металлов давлением.</p>	<p>чтобы закрепить и углубить практические навыки умения производить выбор технологии изготовления для производства заданного вида продукции (проволоки по ГОСТ). В ходе работы обучающихся должен научиться обосновывать технологические режимы обработки заготовки, определять изменение свойств металла после волочения.</p> <p>В процессе выполнения курсовой работы обучающийся должен показать практические навыки в умении спроектировать технологию изготовления проволоки и подготовить данные для представления и проведения первичного анализа на ЭВМ. Исследование влияния технологических параметров на процесс деформации проводится на имитационной математической предметной модели.</p> <p>На выполнение курсовой работы обучающемуся отводится самостоятельная работа. Курсовая работа выполняется обучающимся самостоятельно в свободное от занятий время под руководством консультанта, назначаемого кафедрой.</p> <p>Курсовая работа должна состоять из пояснительной записки объемом не более 30-35 стр. и 3-х листов презентации, представляемых в электронном виде.</p> <p>Независимо от темы курсовой работы, она должна включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задание на проектирование. Формулируется тема проекта, цель проектирования и требования к готовому изделию.</li> <li>2. Технологическая схема изготовления изделия, перечисляются технологические операции, которые необходимо осуществить для изготовления данного изделия.</li> <li>3. Из всех возможных технологических схем выбирается наиболее прогрессивная.</li> <li>4. Формулировка требований к исходной заготовке.</li> <li>5. Разработка технологических операций по подготовке исходной заготовки к деформации.</li> <li>6. Разработка режимов нагрева.</li> <li>7. Проработка технологических операций по отделке готового изделия.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Содержание графической части курсовой работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– варианты технологических схем изготовления изделия;</li> <li>– наиболее прогрессивная технологическая схема изготовления изделия;</li> <li>– режимов деформации и калибровки валков (маршрут волочения).</li> </ul> <p>К защите обучающийся готовит доклад по итогам выполненной работы на 3 минуты, а также презентацию Power Point, наглядно иллюстрирующую выводы, полученные по результатам расчетов.</p> <p>Примерная тематика курсовой работы представлена в приложении в «Контрольно-измерительные материалы».</p>	
Знать	методику выбора и применения эффективных методов моделирования процессов и объектов в металлургии	<p><b>Вопросы, подлежащие изучению:</b></p> <p><b>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</b></p> <p>Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки. Вспомогательные цеха. Организация управления комбинатом. Пути развития АО «БМК», этапы реконструкции.</p> <p>Производство катанки</p> <p>Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.</p> <p>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</p> <p>Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки. Термическая обработка проволоки. Испытание проволоки. Техничко-экономические показатели производства проволоки.</p> <p>Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей</p> <p>Технологические схемы и оборудование для производства канатной и пружинной проволоки. Агрегаты совмещенных процессов патентирования и оцинкования проволоки. Методы испытания механических свойств проволоки с покрытием.</p> <p>Производство канатов</p> <p>Виды канатов, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели цехов канатного производства. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные</p>	<p><b>Производственная – преддипломная практика</b></p>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>дефекты канатов, расход материалов и энергии на 1т канатов. Основные направления развития канатного производства.</p> <p>Производство металлокорда</p> <p>Основные виды металлокорда, показатели качества и эффективность использования. Основные технологические схемы производства, основное оборудование и режимы обработки. Организация производства, управление качеством продукции. Перспективы развития производства металлокорда.</p> <p>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</p> <p>Общая характеристика Белорецкого завода рессор и пружин, его место в металлургической и машиностроительной отраслях, основная продукция. Основные производственные цехи. Организационная структура управления заводом. Основные пути экономии материалов, энергоресурсов, природоохранные мероприятия. Перспективы развития завода в современных условиях.</p> <p>Производство пружин холодной и горячей навивок</p> <p>Виды пружин, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели производства пружин. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты пружин, расход материалов и энергии на единицу продукции. Основные направления развития производства пружин.</p>	
<i>Уметь</i>	<p>выбирать и применять эффективные методы математического моделирования на ЭВМ; применять полученные знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне</p>	<p>- Краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития;</p> <p>- описание и анализ технологического процесса данного предприятия. Последовательность выполнения технологических операций и режимы. План цеха, схема технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков. Организация приемки, учет, хранение и отпуск металла со склада. Маркировка. Приемы разгрузки металла и его укладки. Подготовка металла перед обработкой давлением. Мероприятия по совершенствованию и интенсификации технологического процесса и режимов. Температурный режим нагрева, дефекты нагрева. Механизация и автоматизация процесса нагрева и нагревательных устройств. Способы сокращения окисления металла, предупреждение обезуглероживания, предупреждение появления поверхностных и внутренних дефектов</p> <p>- изучение характеристики основного технологического оборудования.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>- изучение требований, предъявляемых к готовой продукции. Характеристика выпускаемой продукции (номенклатура, серийность, сортамент выпускаемой продукции, марки стали. Технические условия и стандарты на выпускаемую продукцию). Метрологический контроль выпускаемой продукции в цехе. Организация работы отдела технического контроля. Методы контроля готовых метизов. Основные виды дефектов, причины образования, методы их выявления и мероприятия по их устранению.</p> <p>- изучение организации управления цехом или отделением предприятия и мероприятия по обеспечению роста производительности.</p>	
<i>Владеть</i>	<p>навыками применения эффективных методов математического моделирования процессов и объектов в металлургии; способами совершенствования профессиональных знаний и умений</p>	<p>- подготовка рекомендаций по устранению или минимизации выявленных проблем (рекомендации должны быть обоснованными, т.е. сопровождаться ссылками на соответствующие НПА или авторитетное мнение специалистов в сфере деятельности, исследователей, конкурентов, потребителей и т.п.);</p> <p>- подготовка выводов о деятельности предприятий или организаций, востребованности их продуктов на соответствующих рынках, а также практических рекомендаций по совершенствованию организационных и экономических аспектов их деятельности;</p> <p>- оценка эффективности проектов и программ, внедряемых на предприятиях;</p> <p>- оценка качества управленческих решений;</p> <p>- публичная защита своих выводов и отчета по практике;</p> <p>- систематизация и обобщение материала для написания выпускной квалификационной работы.</p>	
<p><b><i>ПК-10 - способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке</i></b></p>			
<i>Знать</i>	<p>принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов,</p>	<p style="text-align: center;"><i>Перечень вопросов к экзамену</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сталеплавильные процессы. Технологические схемы современных способов производства стали. Основные элементы технологии.</li> <li>2. Получение слитков и литых заготовок черных и цветных металлов.</li> <li>3. Теория и технология литейного производства. Современное состояние и</li> </ol>	<p><b><i>Основы металлургического производства</i></b></p>



<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	устройства и оборудование для их осуществления	<p>значение литейного производства в машиностроении. Классификация способов изготовления отливок.</p> <p>4. Общая технологическая схема изготовления отливок. Сущность литья в песчано-глинистые формы. Модельный комплект. Формовочные и стержневые смеси. Способы формовки. Технология изготовления стержней. Заливка форм и охлаждение отливок в форме. Обрубка и очистка отливок. Контроль качества отливок.</p> <p>5. Изготовление отливок в оболочковых формах. Изготовление отливок по выполняемым моделям.</p> <p>6. Изготовление отливок в металлических формах (кокилях). Изготовление отливок центробежным литьем. Изготовление отливок литьем под давлением. Технологические особенности изготовления отливок из различных сплавов.</p> <p>7. Сортамент прокатной продукции. Классификация проката по виду, назначению, удельному весу. Перспективы развития сортамента. Потребители прокатной продукции.</p> <p>8. Технологические схемы прокатного производства. Общая схема производства проката. Основные схемы производства полупродукта. Классификация прокатных станов. Классификация прокатных станов по назначению, расположению рабочих клетей, количеству валков.</p> <p>9. Ковка и штамповка Исходные материалы и основные технологические операции при ковке металла, оборудование дляковки. Листовая штамповка (назначение и основные технологические операции).</p>	
<i>Уметь</i>	выбирать рациональные способы производства и обработки черных и цветных металлов	<p>1. Дутьевой режим в доменной печи;</p> <p>2. Режимы подачи дутья в кислородном конвертере;</p> <p>3. Электрический режим работы ДСП;</p> <p>4. Предложите вариант термической обработки для получения высокой пластичности;</p> <p>5. Предложите условия охлаждения катанки для получения структуры, оптимальной для волочения.</p>	
<i>Владеть</i>	навыками расчета параметров технологического процесса; информацией о современных	<p>1. Определить расход технически чистого кислорода на продувку металлошихты, состоящей из 100 т лома и 300 т жидкого чугуна, имеющего химический состав близкий к средним значениям состава</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	металлургических технологиях и способах корректировки технологических параметров	<p>чугунов ПАО «ММК», при выплавке в конвертере автокузовной стали типа 08Ю. Все недостающие данные принять самостоятельно.</p> <p>2. Рассчитать (определить) температуру нагрева металла перед прокаткой по диаграмме Fe-C для стали с содержанием углерода до 0,1%.</p>	
<i>Знать</i>	современный уровень технологии, основные направления и перспективы развития процессов обработки металлов давлением	<p style="text-align: center;"><b>ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ (7 семестр)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные технологические схемы производства проволоки.</li> <li>2. Сортамент и классификация проволоки.</li> <li>3. Производство калиброванного металла.</li> <li>4. Характеристика холодноотянутой сортовой стали.</li> <li>5. Производство фасонных профилей высокой точности.</li> <li>6. Характеристика фасонных профилей высокой точности.</li> <li>7. Производство стальных канатов.</li> <li>8. Состояние и перспективы развития канатного производства.</li> <li>9. Геометрические параметры свивки: угол свивки.</li> <li>10. Изменение угла свивки по высоте проволок.</li> <li>11. Основные и вспомогательные материалы канатного производства.</li> <li>12. Классификация материалов канатного производства.</li> <li>13. Способы защиты стального каната от коррозии и истирания.</li> <li>14. Цинковое покрытие проволок.</li> <li>15. Технология изготовления стальных канатов различных типов и конструкций.</li> <li>16. Контроль качества канатов.</li> <li>17. Основные виды брака на различных стадиях изготовления канатов, причины их появления и методы устранения.</li> <li>18. Норма браковки канатов при изготовлении.</li> </ol>	<i>Технологические процессы ОМД</i>
<i>Уметь</i>	управлять технологическим процессом, обеспечивая получение продукции с заданными физико-	<p style="text-align: center;"><i>Аудиторная контрольная работа</i></p> <p>Технология производства крупного сорта, среднего и мелкого сорта (прутков и катанки).</p> <p style="text-align: center;"><i>Аудиторная контрольная работа</i></p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	химическими и механическими свойствами	Ковка, штамповка, прессование <i>Аудиторная контрольная работа</i> Современное состояние волочильного производства и пути его дальнейшего развития.	
<i>Владеть</i>	навыками построения рациональной технологии процесса и расчета энергосиловых параметров	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Переведите 170 кгс/мм<sup>2</sup> в МПа.</li> <li>2. Определите полученную степень деформации через относительную деформацию первого и третьего вида и определите отклонение в расчете.</li> <li>3. Выразите относительную деформацию первого вида через коэффициент вытяжки.</li> <li>4. Найдите потребное усилие начала деформации цилиндра радиусом 100 мм сопротивлением 1000 МПа при условии деформации без трения.</li> <li>5. Определите изменение диаметра проволоки <math>d_0=4</math> мм при коэффициенте вытяжки 1,2 (обжатие в одной волоке).</li> <li>6. Определите изменение диаметра проволоки <math>d_0=5,5</math> мм при коэффициенте вытяжки 5,8 (обжатие на одном стане).</li> <li>7. Постройте условную кривую одноосного растяжения в координатах для проволоки <math>d_0=5,5</math> мм, при условии: модуля Юнга <math>2 \cdot 10^5</math> МПа, начало пластической деформации – 100 кг, обрыв – 150 кг, <math>\epsilon_{\max}=25</math> %.</li> <li>8. Определите скорость проволоки диаметром 1,9 мм, соответствующей наступлению ударной деформации (<math>\xi=500</math> с<sup>-1</sup>) при волочении. Длина очага деформации равна половине его высоты. Обжатие в волоке <math>Q=30</math> %.</li> </ol>	
<i>Знать</i>	основные термины и понятия теории систем и методы системного анализа, используемые при исследовании систем; основные положения теории управления технологическими системами.	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Сущность системного подхода</li> <li>Определение системы</li> <li>Общая классификация систем.</li> <li>Определение технической системы</li> <li>Понятие функциональность технической системы</li> </ul>	<i>Системы управления технологическими процессами</i>
<i>Уметь</i>	определять основные	<b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	статические и динамические характеристики технических объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса.	Сущность модели процесса преобразования. Элементы системы преобразований. Сущность понятия «черный ящик»: представление, элементы Закон увеличения степени идеальности системы. Закон S-образного развития технических систем. Закон динамизации. Закон полноты частей системы. Закон сквозного прохода энергии. Закон опережающего развития рабочего органа. Закон перехода «моно — би — поли». Закон перехода с макро- на микроуровень.	
<i>Владеть</i>	базовыми методами системного анализа	<b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b> Сущность функционально-стоимостного анализа (ФСА). Сущность вепольного анализа при синтезе технологических системам.	
<i>Знать</i>	основы калибровки валков сортовых прокатных станов. технологию производства на крупно-, средне- и мелкосортных прокатных станах горячекатаных сортовых заготовок: двугавровых балок, швеллеров, стержневой арматуры, периодического профиля, простых профилей, катанки.	<b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b> 1. Технологический процесс производства на блюминге. 2. Технологический процесс производства на НЗС. 3. Технологический процесс производства на крупносортном стане. 4. Технологический процесс производства на среднесортном стане. 5. Технологический процесс производства на мелкосортном стане. 6. Технологический процесс производства на проволочном стан. 7. Технологический процесс производства на полосовом стане. 8. Классификация НЗС и их сортамент. Исходный материал, готовая продукция. 9. Классификация сортовых станов и их сортамент. Исходный материал, готовая продукция. 10. Подготовка исходных материалов к прокатке на НЗС. 11. Подготовка исходных материалов к прокатке на сортовых станах. 12. Нагрев металла перед прокаткой. 13. Калибр. Характеристика элементов калибра. 14. Калибровка валков НЗС. 15. Калибровка валков крупносортных станов. 16. Калибровка валков среднесортных станов.	<b>Производство сортового проката</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>17. Калибровка валков мелкосортных станов.</p> <p>18. Калибровка валков проволочных станов.</p> <p>19. Калибровка валков трехвалковых заготовочных станов.</p> <p>20. Режим обжатий. Общее понятие, выбор режима обжатий для НЗС.</p> <p>21. Режим обжатий. Общее понятие, выбор режима обжатий для сортовых станов.</p> <p>22. Режим обжатий. Общее понятие, выбор режима обжатий для проволочного стана.</p> <p>23. Пластическая деформация высоких полос.</p> <p>24. Системы калибров. Классификация.</p> <p>25. Система калибров: ящичные калибры. Основные характеристики, принцип расчета.</p> <p>26. Система калибров: ромб-квадрат. Основные характеристики, принцип расчета.</p> <p>27. Система калибров: овал-квадрат. Основные характеристики, принцип расчета.</p> <p>28. Система калибров: овал-круг. Основные характеристики, принцип расчета.</p> <p>29. Система калибров: шестигранник-квадрат. Основные характеристики, принцип расчета.</p> <p>30. Непрерывная разливка слитков. Характеристика способа производства заготовок.</p> <p>31. Машины непрерывной разливки стали. Вертикальные МНЛЗ.</p> <p>32. Машины непрерывной разливки стали. Криволинейные и радиальные МНЛЗ.</p> <p>33. Машины непрерывной разливки стали. Горизонтальные МНЛЗ.</p> <p>34. Оборудование МНЛЗ.</p> <p>35. Технология непрерывной разливки стали.</p> <p>36. Производство заготовок с использованием непрерывной разливки стали.</p>	
Уметь	<p>проектировать технологию производства горячекатаных заготовок и сортовых заготовок.</p> <p>Рассчитывать калибры.</p>	<p><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <p>-1. Обжатие в ящичном калибре за проход <math>\Delta h = 42</math> мм, толщина слитка <math>h_0 = 180</math> мм, ширина <math>b_0 = 600</math> мм, уширение <math>\Delta b = 12</math> мм. Определить коэффициент вытяжки <math>l</math> за проход.</p> <p>2. Среднее обжатие за проход в калибре при прокатке меди <math>\epsilon = 30\%</math>. Определить</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>суммарное обжатие <math>\epsilon</math> и суммарный коэффициент вытяжки <math>l</math> за 7 проходов.            3. Толщина полосы за проход при горячей прокатке меняется: <math>h_0 = 120\text{мм}</math>, <math>h_1 = 84\text{мм}</math>. Прокатка ведется на стане 630. Определить длину дуги захвата <math>L_d</math> и угол захвата <math>\alpha</math>.</p>	
<i>Владеть</i>	<p>основами материаловедения и термической обработки; основами проектирования оборудования и технологических процессов; теорией обработки металлов давлением.</p>	<p><b>Примерный перечень тем для устных опросов-бесед:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Сравнительный анализ систем калибров;</li> <li>- Варианты замещения системы калибров ромб – квадрат;</li> <li>- Варианты замещения системы калибров овал – квадрат;</li> <li>- Варианты замещения системы калибров ромб – ромб;</li> <li>- Варианты замещения системы ящечных калибров;</li> <li>- Варианты замещения системы калибров овал – круг;</li> <li>-Бескалиберная прокатка.</li> </ul>	
<i>Знать</i>	<p>технологии производства: крупногабаритных толстых листов; горячекатаной широкополосной стали; холоднокатаной листовой стали; листового проката с покрытиями</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сортамент широкополосной горячекатаной стали и ее применение.</li> <li>2. Структура ШСГП, состав оборудования.</li> <li>3. Технологический процесс прокатки на ШСГП 2500 ОАО «ММК».</li> <li>4. Технологический процесс прокатки на ШСГП 2000 ОАО «ММК».</li> <li>5. Порядок технологических операций и основные параметры металла на ШСГП.</li> <li>6. Технологический процесс прокатки в черновой группе на ШСГП 2500, цели и особенности прокатки.</li> <li>7. Технологический процесс прокатки в чистовой группе на ШСГП 2500, цели и особенности прокатки.</li> <li>8. Технологический процесс прокатки в черновой группе на ШСГП 2000, цели и особенности прокатки.</li> <li>9. Технологический процесс прокатки в чистовой группе на ШСГП 2000, цели и особенности прокатки.</li> <li>10. Конструкция оборудования промежуточного рольганга на ШСГП, технологическое назначение</li> <li>11. Вспомогательное оборудование на ШСГП, его технологическое назначение при прокатке листовой стали.</li> <li>12. Технология смотки полос, оборудование и его расположение на ШСГП.</li> </ol>	<p><b>Производство листового проката</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>13. Исходная заготовка, ее параметры и факторы влияющие на их изменение в процессе прокатки.</p> <p>14. Допустимые отклонения геометрической формы сляба, определение и характеристика.</p> <p>15. Дефекты исходной заготовки на ШСГП и методы их устранения.</p> <p>16. Температурные условия прокатки на ШСГП.</p> <p>17. Высокотемпературная прокатка на ШСГП.</p> <p>18. Нормализующая прокатка на ШСГП.</p> <p>19. Термомеханическая прокатка на ШСГП.</p> <p>20. Режим нагрева слябов под прокатку.</p> <p>21. Скоростные условия прокатки и режим натяжения на ШСГП.</p> <p>22. Влияние температуры конца прокатки и смотки на свойства горячекатаной стали.</p> <p>23. Устройства и режимы охлаждения полосы после чистовой группы клетей на ШСГП.</p> <p>24. Контролируемая прокатка, определение, виды и технология.</p> <p>25. Сортамент широкополосной холоднокатаной стали и ее применение.</p> <p>26. Схема производства холоднокатаной стали.</p> <p>27. Технологический процесс прокатки на ШСХП 2500 ОАО «ММК».</p> <p>28. Технологический процесс прокатки на ШСХП 2000 ОАО «ММК».</p> <p>29. Подкат и его подготовка к прокатке на ШСХП.</p> <p>30. Типы станов холодной прокатки полос.</p> <p>31. Реверсивные станы холодной прокатки.</p> <p>32. Непрерывные станы холодной прокатки.</p> <p>33. Технология и оборудование для удаления окалины перед прокаткой на ШСХП.</p> <p>34. Технология и оборудование для термообработки после прокатки на ШСХП.</p> <p>35. Дрессировка, назначение и технология.</p> <p>36. Типы дрессировочных станов, режимы дрессировки.</p>	
Уметь	проектировать технологию производства листовой стали; определять среднее давление	<p><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <p>1. Толщина слитка <math>h_0 = 160</math> мм. Прокатка ведется на стане дуо 800, угол захвата <math>\alpha = 20^\circ</math>. Определить толщину заготовки после прокатки <math>h_1</math>, коэффициент вытяжки <math>I_1</math></p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	металла на валки и полное усилие прокатки при горячей прокатке толстого листа; при холодной прокатке тонкого листа; определять давление, полное усилие, момент прокатки, момент трения и момент на валу электродвигателей при прокатке.	и относительное обжатие $e_1$ , если прокатка ведется без уширения. 2. При горячей прокатке слитка из стали Г2С на стане 1800 с диаметром рабочих валков $D_0 = 700$ мм толщина заготовки после прокатки $h_1 = 120$ мм. Определить начальную толщину слитка $h_0$ из условия захвата $\alpha = 25^\circ$ , коэффициент вытяжки 1,2 и относительное обжатие $e = 30\%$ . 3. Максимальный угол захвата при прокатке полос из стали 08 кп на стане 1800 с диаметром рабочих валков 750 мм $\alpha = 24^\circ$ . Определить углы захвата при прокатке той же полосы, с тем же обжатием на валках диаметром 600, 800, 900 и 1000 мм и построить график изменения угла захвата в зависимости от диаметра валков.	
Владеть	основами материаловедения и термической обработки; основами проектирования оборудования и технологических процессов; теорией обработки металлов давлением.	<b>Примерный перечень тем для устных опросов-бесед:</b> - Сравнительный анализ широкополосных станов; - Варианты прокатки на дрессировочных станах; - Варианты компоновки клетей в черновой группе ШСГП; - Варианты прокатки листовой стали на многоклетевых станах холодной прокатки; - Способы подготовки полос к прокатке на станах холодной прокатки; - Способы обработки готового проката после прокатки на станах горячей прокатки; - Контролируемая прокатка.	
Знать	требования к проволоке и заготовке; требования к проволоке и заготовке; принципиальную технологическую схему изготовления проволоки из углеродистых и легированных сталей и сплавов; требования к проволоке и заготовке; принципиальную технологическую схему изготовления проволоки из углеродистых и легированных	Вопросы для подготовки к экзамену  1. Введение. Общая характеристика волочильного производства. 2. Развитие метизного производства в России и за рубежом. 3. Сортамент проволочных изделий. Область применения и требования к качеству проволоки. 4. Классификация по размерам, назначению, состоянию поставки, маркам стали. 5. Основные технологические схемы современного волочильного производства. 6. Производство проволоки из низкоуглеродистой стали. 7. Производство проволоки из средне- и высокоуглеродистых марок сталей. 8. Производство проволоки из стали аустенитного класса. 9. Технология производства проволоки из стали ферритного класса. 10. Подготовка структуры и поверхности проволоки к волочению.	<b>Технология производства проволоки</b>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	сталей и сплавов; состав и содержание основных и вспомогательных операций.	<p>11. Способы термообработки проволоки, их анализ.</p> <p>12. Виды подсмазочных покрытий, технология их нанесения и характеристика.</p> <p>13. Требования, предъявляемые к смазкам для волочения.</p> <p>14. Дефекты проволоки, причины их возникновения и пути устранения.</p> <p>15. Структура волочильных цехов.</p> <p>16. Основные отделения цехов современного сталепроволочного производства.</p> <p>17. Классификация волочильных цехов, распределение технологических потоков.</p> <p>18. Состав основного и вспомогательного оборудования.</p> <p>19. Волочильные станы, колпаковые печи, термотравильные, термоцинковальные агрегаты, намоточное оборудование.</p> <p>20. Классификация волочильных станов.</p> <p>21. Станы однократного и многократного волочения.</p> <p>22. Станы со скольжением, без скольжения.</p> <p>23. Станы магазинного типа, прямоточные и др.</p>	
Уметь	<p>определять состав и содержание операций при изготовлении проволоки заданного уровня качества;</p> <p>определять состав и содержание операций при изготовлении проволоки заданного уровня качества с минимально необходимыми затратами на ее производство;</p> <p>определять состав и содержание операций при изготовлении проволоки заданного уровня качества с минимально необходимыми затратами на ее производство;</p> <p>выбирать тип волочильной машины, конструкцию и материал волочильного</p>	<p>Примеры расчета технологических параметров волочения проволоки (приведены расчетные формулы из работы 1 дополнительного списка литературы)</p> <p>1. Проволока протянута с 8 до 7 мм. Чему равно обжатие? Согласно формулам определению обжатия <math>\gamma = 0,234 = 23,4\%</math>.</p> <p>2. Катанка протянута (с промежуточной термообработкой) с 5,5 до 0,42 мм. Чему равно общее (суммарное) обжатие? Ответ: <math>\gamma = 0,994 = 99,4\%</math></p> <p>3. Катанка диаметром 5,5 мм протянута с обжатием в первом проходе 27%. Чему равен диаметр первой волоки? Из формулы для обжатия следует мм.</p> <p>4. Необходимо изготовить проволоку диаметром 2,0 мм. Что бы получить доста-точный предел прочности, обжатие должно быть равно 55%. Рассчитать исходный диаметр. Из формулы для обжатия следует мм.</p> <p>5. Проволока протянута за несколько проходов с 8 до 4 мм. Требуется определить обжатие <math>\gamma</math> и удлинение <math>E</math>.</p> <p>6. Рассмотрим проход волочения, включающий однократное обжатие 20,7% при волочении через волоку с полууглом <math>8^\circ</math> или 0,14 рад (величина <math>\Delta</math> в уравнении 4.13 должна быть в радианах). Из уравнения 3.7 величина <math>\Delta = 2.42</math>.</p> <p>7. Будем считать, что средний коэффициент трения равен 0,1, как</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	инструмента	<p>типичный пример волочения с жидкой смазкой.</p> <p>8. В результате подстановки этих величин в уравнение 4.13 получим значение <math>\Sigma=0,53</math>, что намного ниже предела волочения 1.0. Так как такой проход является вполне обычным в практике волочения, ясно, что во многих случаях волочение проводится при уровнях напряжения намного ниже того, который обычно связывают с неконтролируемым растяжением, образованием шейки или разрушением. Таким образом, такие разрушения возникают при значительном отклонении условий волочения от принятых на практике.</p> <p>9. Рассмотрим пример для волочения со следующими параметрами: Среднее сопротивление деформации – 550МПа, диаметр на выходе из волокна – 4,57мм, обжатие – 0,324, полуугол волокна - 6°, коэффициент трения – 0,05, скорость волочения - 5·102см/с. Для приведённой выше стали параметр <math>\Delta</math> и <math>\sigma_d</math> равны соответственно, 1,08 и 330МПа. Таким образом, используя уравнение 5.1 и принимая начальную температуру равной 20°, получим равновесную температуру проволоки 112°, то есть, температура стальной проволоки увеличивается на 92° за один проход от температуры на входе в волоку и становится выше температуры кипения воды. При низкой теплопроводности смазки (сухое мыло и др.) в условиях многократного волочения температура стальной проволоки может достичь экстремально высоких величин, что будет затруднять смазку и может привести к нежелательным изменениям.</p> <p>10. Для приведённого выше примера, расстояние, на котором устанавливается тепловое равновесие, составляет 34см, что в 74 раза больше диаметра проволоки, но это меньше, чем расстояние между волоками.</p> <p>11. Рассмотрим проход волочения стальной проволоки со значениями из предыдущего примера. Из уравнения 4.8 получаем, что величина <math>\Phi</math> равна 1,05. Согласно уравнения 5.5 прирост температуры от работы деформации составляет 63°С, из уравнения 5.7 максимальная температура равна 491°С+T0, или 511°С, если начальная температура равна 20°С. Согласно приведённому выше расчёту, <math>T_{eq}</math> равно 112°С на расстоянии <math>L_{eq}</math> 34см от волокна по движению проволоки. Это означает, что <math>(T_f-T_0)</math> должно быть около (112-63-20) или 29°С в соответствии с уравнением 5.6.</p>	
Владеть	методиками расчета деформационно-температурных режимов	<p>Задачи по расчету технологических режимов волочения проволоки</p> <p>1. Вычислите процент обжатия, <math>r</math> (%)</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>волочения; методиками расчета деформационно-температурных и энергосиловых режимов волочения; методиками расчета деформационно-температурных и энергосиловых режимов волочения проволоки и параметров волочильного инструмента</p>	<p>Волочение Обжатие %</p> <p>а) 5,50 мм → 1,80 мм 89,3</p> <p>б) 2,00 мм → 0,70 мм 87,8</p> <p>в) 12,0 мм → 9,00 мм 43,8</p> <p>2. Вычислить конечный диаметр</p> <p>Волочение Конечный диаметр, мм</p> <p>а) 5,50 мм протянуто с 19% обжатием 4,95</p> <p>б) 8,00 мм протянуто с 75% обжатием 4,00</p> <p>в) 0,85 мм протянуто с 92% обжатием 0,24</p> <p>3. Вычислить начальный диаметр</p> <p>Волочение Начальный диаметр, мм</p> <p>а) обжатие 29%, конечный диаметр 1,00 мм 1,19</p> <p>б) обжатие 98%, конечный диаметр 0,20 мм 1,41</p> <p>в) обжатие 68%, конечный диаметр 1,50 мм 2,65</p> <p>4. Проволока протянута через волоку с силой 500Н, на скорости 1000м/мин. Какая при этом расходуется мощность в ваттах?</p> <p>5. Рассмотрите деформацию с обжатием 20%. Рассчитайте величину истинной деформации и условной(инженерной) деформации.</p> <p>і. Проволока протянута от диаметра 6мм до диаметра 5,5мм, полуугол волоки 6 градусов, скорость 200м/мин. Какова величина скорости деформации?</p> <p>6. Принято обжатие 20% с полууглом волоки 6 градусов. Необходимо использовать обжатие 15% без изменения значения Δ. Какое значение полуугла необходимо использовать?</p> <p>7. Какова величина Δ для волочильного прохода с обжатием 20% и углами 20%, 16%, 12% и 8%.</p> <p>8. Какова величина напряжения волочения, σ<sub>d</sub>, для 4 случаев в задаче 4.13.1, предполагая коэффициент трения 0,1 и среднее напряжение 350МПа. Каковы величины силы волочения для 0,5 мм проволоки?</p> <p>9. Каково среднее давление на волоку для 4 случаев в задаче 4.13.1, предполагая, что среднее напряжение равно 350МПа.</p> <p>10. Чему равен фактор избыточной работы для 4 случаев задачи 4.13.1?</p> <p>11. Чему равна величина осевого напряжения для 4 случаев задачи 4.13.1, предполагая среднее напряжение равным 350МПа?</p> <p>12. Чему равна величина напряжения волочения, σ<sub>d</sub>, для прохода</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>волочения с об-жатием 20% с вписанным углом 12° и коэффициентом трения 0,04, 0,1, 0.15,0,25? Предполагаем, что среднее напряжение 350 МПа. Возможны ли все эти условия волочения после сравнения напряжения волочения со средним напряжением в зоне деформации?</p> <p>13. Какое максимальное обжатие может быть принято за один проход с вписанным углом 12° и коэффициентом трения 0,1?</p> <p>14. В проходе от 1,00 до 0,9мм с вписанным углом 12° сила волочения 200Н со средним напряжением 700МПа. Оцените коэффициент трения.</p> <p>15. В проходе проволока уменьшается в диаметре от 1,0 мм до 0,9 мм. Скорость во-лочения 200 м/мин и диаметр блока (ниже волоки) 15см. Какова скорость блока в об/мин?</p> <p>16. Используя рис. 6.1 укажите аппроксимацию для коэффициента трения соответствующую трению прилипания, граничному трению и гидродинамическому режиму смазки. Как изменяются условия трения по уравнению 6.5?</p> <p>17. Если приравнять коэффициент трения нулю, можно ли полностью исключить нагрев при волочении?</p> <p>18. Обычная практика использовать различные смазки при натяжении и при установившемся режиме. Используя кривую Штрибека, объясните, на чем основана такая практика</p>	
Знать	<p>требования к калиброванной стали;</p> <p>требования к заготовке; принципиальную технологическую схему изготовления;</p> <p>принципиальную схема производственного процесса изготовления калиброванной стали;</p> <p>требования к заготовке; состав и содержание основных и вспомогательных операций.</p>	<p>Вопросы для подготовки к экзамену</p> <p>24. Сортамент и классификация. Требования и область применения. Состояние и перспективы развития производства калиброванной стали.</p> <p>25. Заготовка для производства калиброванной стали.</p> <p>26. Технологические особенности способа волочения в монолитной волоке круглого и фасонного сечений с малым обжатием.</p> <p>27. Оценка неравномерности деформации калиброванной стали круглого и фасонного сечения в монолитной волоке.</p> <p>28. Формирования качества поверхности калиброванной стали.</p> <p>29. Проектирование режимов волочения калиброванной стали круглого и фасонного профиля.</p> <p>30. Технологический инструмент.</p> <p>31. Подготовка металла к волочению.</p>	<p><b>Технология производства калиброванной стали</b></p>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		32. Термическая обработка при производстве калиброванной стали. 33. Технологические смазки для волочения калиброванной стали. 34. Температурно-скоростные условия при волочении калиброванной стали. 35. Прямолинейность и правка калиброванных прутков. 36. Обточка, шлифовка и полировка калиброванных прутков. 37. Технология производства прутковой сортовой холодноотянутой стали из углеродистых марок стали. 38. Технология производства бунтовой сортовой холодноотянутой стали из углеродистых марок стали. 39. Технология производства калиброванной стали из высокоуглеродистых марок стали. 40. Технология производства стальных фасонных профилей высокой точности. 41. Технология производства калиброванной стали со специальной отделкой поверхности.	
<i>Уметь</i>	определять состав и содержание операций при изготовлении калиброванной стали заданного уровня качества; определять состав и содержание операций при изготовлении калиброванной стали заданного уровня качества с минимально необходимыми затратами на ее производство; определять состав и содержание операций при изготовлении калиброванной стали заданного уровня качества с минимально необходимыми затратами на	Перечень тем контрольных работ  1) Определить требования к готовой продукции по заданным параметрам (размеры, форма, состояние поверхности). 2) Выбрать и обосновать заготовку для изготовления калиброванной стали (размер, форма, марка стали, состояние поставки). 3) Выбрать и обосновать принципиальную структуру проектируемого технического процесса. 4) Определить и обосновать структуру технологического процесса (вид, назначение и последовательность основных и вспомогательных операций). 5) Рассчитать режимы подготовки структуры и поверхности металла к деформации. 6) Выбрать и обосновать способ ОМД. 7) Рассчитать режимы волочения или режимы деформации (калибровки валков) при применении роликового волочения, холодной сортовой прокатки и т.п. 8) Рассчитать геометрические параметры технологического инструмента, выбрать его конструкцию и материалы для изготовления.	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																								
	ее производство; выбирать вид обработки, конструкцию и материал инструмента;	9) Выбрать вид технологической смазки и способ подачи ее в очаг деформации. 10) Выбрать тип, конструкцию и параметры технологического оборудования для реализации принятого способа ОМД. 11) Выполнить проверочные режимы деформации. 12) Провести корректировки (по необходимости). 13) Выбрать и обосновать необходимые отделочные операции и режимы их ре-ализации. 14) Описать спроектированный технологический процесс. 15) Оформить пояснительную записку в соответствии с действующими требованиями к ВКР.																									
Владеть	методиками расчета деформационно-температурных режимов изготовления калиброванной стали; методиками расчета деформационно-температурных и энергосиловых режимов калиброванной стали; методиками расчета деформационно-температурных и энергосиловых режимов изготовления калиброванной стали и параметров инструмента	Задачи по расчету технологических режимов (расчетные формулы приведены из работы 1 дополнительного списка литературы)  1. Вычислите процент обжатия, $r$ (%) <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Волочение</td> <td style="width: 40%;">Обжатие %</td> </tr> <tr> <td>а) 5,50 мм → 1,80 мм</td> <td>89,3</td> </tr> <tr> <td>б) 2,00 мм → 0,70 мм</td> <td>87,8</td> </tr> <tr> <td>в) 12,0 мм → 9,00 мм</td> <td>43,8</td> </tr> </table> 2. Вычислить конечный диаметр <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Волочение</td> <td style="width: 40%;">Конечный диаметр, мм</td> </tr> <tr> <td>а) 5,50 мм протянуто с 19% обжатием</td> <td>4,95</td> </tr> <tr> <td>б) 8,00 мм протянуто с 75% обжатием</td> <td>4,00</td> </tr> <tr> <td>в) 0,85 мм протянуто с 92% обжатием</td> <td>0,24</td> </tr> </table> 3. Вычислить начальный диаметр <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Волочение</td> <td style="width: 40%;">Начальный диаметр, мм</td> </tr> <tr> <td>а) обжатие 29%, конечный диаметр 1,00 мм</td> <td>1,19</td> </tr> <tr> <td>б) обжатие 98%, конечный диаметр 0,20 мм</td> <td>1,41</td> </tr> <tr> <td>в) обжатие 68%, конечный диаметр 1,50 мм</td> <td>2,65</td> </tr> </table> 4. Проволока протянута через волоку с силой 500Н, на скорости 1000м/мин. Какая при этом расходуется мощность в ваттах? 5. Рассмотрите деформацию с обжатием 20%. Рассчитайте величину истинной де-формации и условной(инженерной) деформации.  i. Проволока протянута от диаметра 6мм до диаметра 5,5мм, полуугол	Волочение	Обжатие %	а) 5,50 мм → 1,80 мм	89,3	б) 2,00 мм → 0,70 мм	87,8	в) 12,0 мм → 9,00 мм	43,8	Волочение	Конечный диаметр, мм	а) 5,50 мм протянуто с 19% обжатием	4,95	б) 8,00 мм протянуто с 75% обжатием	4,00	в) 0,85 мм протянуто с 92% обжатием	0,24	Волочение	Начальный диаметр, мм	а) обжатие 29%, конечный диаметр 1,00 мм	1,19	б) обжатие 98%, конечный диаметр 0,20 мм	1,41	в) обжатие 68%, конечный диаметр 1,50 мм	2,65	
Волочение	Обжатие %																										
а) 5,50 мм → 1,80 мм	89,3																										
б) 2,00 мм → 0,70 мм	87,8																										
в) 12,0 мм → 9,00 мм	43,8																										
Волочение	Конечный диаметр, мм																										
а) 5,50 мм протянуто с 19% обжатием	4,95																										
б) 8,00 мм протянуто с 75% обжатием	4,00																										
в) 0,85 мм протянуто с 92% обжатием	0,24																										
Волочение	Начальный диаметр, мм																										
а) обжатие 29%, конечный диаметр 1,00 мм	1,19																										
б) обжатие 98%, конечный диаметр 0,20 мм	1,41																										
в) обжатие 68%, конечный диаметр 1,50 мм	2,65																										

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>волоки 6 градусов, скорость 200м/мин. Какова величина скорости деформации?</p> <p>6. Принято обжатие 20% с полууглом волокна 6 градусов. Необходимо использовать обжатие 15% без изменения значения <math>\Delta</math>. Какое значение полуугла необходимо использовать?</p> <p>7. Какова величина <math>\Delta</math> для волочильного прохода с обжатием 20% и углами 20%, 16%, 12% и 8%.</p> <p>8. Какова величина напряжения волочения, <math>\sigma_d</math>, для 4 случаев в задаче 4.13.1, предполагая коэффициент трения 0,1 и среднее напряжение 350МПа. Каковы величины силы волочения для 0,5 мм проволоки?</p> <p>9. Каково среднее давление на волоку для 4 случаев в задаче 4.13.1, предполагая, что среднее напряжение равно 350МПа.</p> <p>10. Чему равен фактор избыточной работы для 4 случаев задачи 4.13.1?</p> <p>11. Чему равна величина осевого напряжения для 4 случаев задачи 4.13.1, предполагая среднее напряжение равным 350МПа?</p> <p>12. Чему равна величина напряжения волочения, <math>\sigma_d</math>, для прохода волочения с об-жатием 20% с вписанным углом 12° и коэффициентом трения 0,04, 0,1, 0,15,0,25? Предполагаем, что среднее напряжение 350 МПа. Возможны ли все эти условия волочения после сравнения напряжения волочения со средним напряжением в зоне деформации?</p> <p>13. Какое максимальное обжатие может быть принято за один проход с вписанным углом 12° и коэффициентом трения 0,1?</p> <p>14. В проходе от 1,00 до 0,9мм с вписанным углом 12° сила волочения 200Н со средним напряжением 700МПа. Оцените коэффициент трения.</p> <p>15. В проходе проволока уменьшается в диаметре от 1,0 мм до 0,9 мм. Скорость во-лочения 200 м/мин и диаметр блока (ниже волокна) 15см. Какова скорость блока в об/мин?</p> <p>16. Используя рис. 6.1 укажите аппроксимацию для коэффициента трения соответствующую трению прилипания, граничному трению и гидродинамическому режиму смазки. Как изменяются условия трения по уравнению 6.5?</p> <p>17. Если приравнять коэффициент трения нулю, можно ли полностью исключить нагрев при волочении?</p> <p>18. Обычная практика использовать различные смазки при натяжении и при установившемся режиме. Используя кривую Штрибека, объясните, на чем</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		основана такая практика	
Знать	современный уровень технологии, основные направления и перспективы развития процессов обработки металлов давлением.	<p><b>Вопросы, подлежащие изучению:</b></p> <p><b>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</b></p> <p>Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки. Вспомогательные цеха. Организация управления комбинатом. Пути развития АО «БМК», этапы реконструкции.</p> <p>Производство катанки</p> <p>Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.</p> <p>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</p> <p>Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки. Термическая обработка проволоки. Испытание проволоки. Техничко-экономические показатели производства проволоки.</p> <p>Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей</p> <p>Технологические схемы и оборудование для производства канатной и пружинной проволоки. Агрегаты совмещенных процессов патентирования и оцинкования проволоки. Методы испытания механических свойств проволоки с покрытием.</p> <p>Производство канатов</p> <p>Виды канатов, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели цехов канатного производства. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты канатов, расход материалов и энергии на 1т канатов. Основные направления развития канатного производства.</p> <p>Производство металлокорда</p> <p>Основные виды металлокорда, показатели качества и эффективность использования. Основные технологические схемы производства, основное оборудование и режимы обработки. Организация производства, управление качеством продукции. Перспективы развития производства металлокорда.</p> <p><b>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</b></p> <p>Общая характеристика Белорецкого завода рессор и пружин, его место в металлургической и машиностроительной отраслях, основная продукция.</p>	<b>Производственная – преддипломная практика</b>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Основные производственные цехи. Организационная структура управления заводом. Основные пути экономии материалов, энергоресурсов, природоохранные мероприятия. Перспективы развития завода в современных условиях.</p> <p>Производство пружин холодной и горячей навивок</p> <p>Виды пружин, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели производства пружин. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты пружин, расход материалов и энергии на единицу продукции. Основные направления развития производства пружин.</p>	
Уметь	<p>управлять технологическим процессом, обеспечивая получение продукции с заданными физико-химическими и механическими свойствами</p>	<p>- Краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития;</p> <p>- описание и анализ технологического процесса данного предприятия.</p> <p>Последовательность выполнения технологических операций и режимы. План цеха, схема технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков. Организация приемки, учет, хранение и отпуск металла со склада. Маркировка. Приемы разгрузки металла и его укладки. Подготовка металла перед обработкой давлением. Мероприятия по совершенствованию и интенсификации технологического процесса и режимов. Температурный режим нагрева, дефекты нагрева. Механизация и автоматизация процесса нагрева и нагревательных устройств. Способы сокращения окисления металла, предупреждение обезуглероживания, предупреждение появления поверхностных и внутренних дефектов</p> <p>- изучение характеристики основного технологического оборудования.</p> <p>- изучение требований, предъявляемых к готовой продукции. Характеристика выпускаемой продукции (номенклатура, серийность, сортамент выпускаемой продукции, марки стали. Технические условия и стандарты на выпускаемую продукцию). Метрологический контроль выпускаемой продукции в цехе. Организация работы отдела технического контроля. Методы контроля готовых метизов. Основные виды дефектов, причины образования, методы их выявления и мероприятия по их устранению.</p> <p>- изучение организации управления цехом или отделением предприятия и мероприятия по обеспечению роста производительности.</p>	
Владеть	навыками построения	- подготовка рекомендаций по устранению или минимизации выявленных	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	рациональной технологии процесса и расчета энергосиловых параметров	<p>проблем (рекомендации должны быть обоснованными, т.е. сопровождаться ссылками на соответствующие НПА или авторитетное мнение специалистов в сфере деятельности, исследователей, конкурентов, потребителей и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка выводов о деятельности предприятий или организаций, востребованности их продуктов на соответствующих рынках, а также практических рекомендаций по совершенствованию организационных и экономических аспектов их деятельности;</li> <li>- оценка эффективности проектов и программ, внедряемых на предприятиях;</li> <li>- оценка качества управленческих решений;</li> <li>- публичная защита своих выводов и отчета по практике;</li> <li>- систематизация и обобщение материала для написания выпускной квалификационной работы.</li> </ul>	
<b><i>ПК-11 - готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии</i></b>			
<i>Знать</i>	называть структурные характеристики понятий	<p style="text-align: center;"><b><i>Вопросы для подготовки к экзамену</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы планирования эксперимента, критерии планирования, выбор варьирующих факторов, принципы отбора проб и образцов.</li> <li>2. Обработка результатов экспериментального исследования. Аппроксимация. Основные понятия дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа.</li> <li>3. Оптимизация технологических процессов металлургического производства.</li> <li>4. Основы теории оптимизации. Постановка и пути решения оптимизационных задач.</li> <li>5. Методы одномерного поиска. Метод случайного поиска.</li> <li>6. Методы многомерного поиска. Методы решения сопряженных задач. Симплекс-метод.</li> <li>7. Применение численных методов для анализа и расчета процессов, протекающих при производстве и обработке металлов и сплавов.</li> <li>8. Численное дифференцирование. Численное интегрирование.</li> <li>9. Методы решения трансцендентных уравнений. Решение линейных и</li> </ol>	<b><i>Моделирование процессов и объектов в металлургии</i></b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>нелинейных систем уравнений. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.</p> <p>10. Построение математических моделей металлургических процессов.</p> <p>11. Пример построения модели конверторного процесса.</p> <p>12. Пример построения модели процесса холодной прокатки листовой стали.</p>	
Уметь	<p>производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению</p>	<p>1. Получите уравнение регрессии для данных.</p> <p>2. Определите величину дисперсии для данных.</p> <p>3. Найдите малозначимые факторы для достоверности <math>\beta=0,2</math>.</p> <p>4. Получите корреляционное уравнение для данных  <math>x=1,2; 1,4; 1,7; 1,9; 2,5; 2,7; 3,3</math>.  <math>y=1,4; 1,5; 1,4; 1,7; 1,9; 1,7; 2,0</math>.</p> <p>5. Составьте план ДФЭ <math>2^3</math> /или/ рассчитайте абсолютную, относительную и приведенную погрешность.</p> <p>6. Создайте критерий подобия и инварианту для процесса ОМД. /или/ Создайте пластичный объект в программном комплексе Deform.</p> <p>7. Отсортируйте факторы для процесса ОМД по схеме «черный ящик» /или/ Создайте объект и задайте ему программу движения в программном комплексе Deform.</p> <p>8. Проведите анализ уравнения  <math display="block">T = -170.38 + 20.18 \cdot V + 20.85 \cdot Q + 4.08 \cdot \sigma - 1.51 \cdot V \cdot Q + 0.45 \cdot Q \cdot \sigma</math>   где: T - температура проволоки, V - скорость проволоки, Q - степень единичного обжатия, <math>\sigma</math> - предел прочности проволоки.  /или/ Создайте и переместите объект в программном комплексе Deform.</p> <p>9. Приведите пример случайных, систематических и грубых погрешностей для процесса ОМД /или/ Создайте объект, сетку и измерьте величину ячеек в программном комплексе Deform.</p>	
Владеть	<p>навыками организации обслуживания технологического</p>	<p style="text-align: center;"><i>Аудиторная контрольная работа №1</i></p> <p>Анализ и классификация математических моделей в области производства и обработки металлов и сплавов</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	оборудования, составления необходимой технической и нормативной документации	<p style="text-align: center;"><i>Аудиторная контрольная работа №2</i></p> <p>Разработка математической модели конкретного технологического процесса с описанием особенностей каждого этапа моделирования</p> <p style="text-align: center;"><i>Аудиторная контрольная работа №3</i></p> <p>Составление уравнения связи для конкретного металлургического процесса и приведение его к критериальному виду с использованием методов теории размерности</p> <p style="text-align: center;"><i>Аудиторная контрольная работа №4</i></p> <p>Решение задач методом планирования эксперимента. Полный факторный эксперимент</p>	
<i>Знать</i>	основы методологии проектной и исследовательской деятельности; структуру и правила оформления проектной и исследовательской работы; характерные признаки проектных и исследовательских работ; этапы проектирования и научного исследования; формы и методы проектирования, учебного и научного исследования; требования, предъявляемые к защите проекта, реферата, курсовой и выпускной квалификационной работы.	<p>Устный опрос по темам дисциплины «Проектная деятельность».</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение науки. Классификация наук.</li> <li>2. Методологические основы научного познания.</li> <li>3. Методы научного познания.</li> <li>4. Принципы организации и этапы научно-исследовательской работы.</li> <li>5. Технологии и средства поиска информации для выполнения проекта.</li> <li>6. Роль и место проектной деятельности в различных организациях.</li> <li>7. Основные этапы разработки проекта.</li> <li>8. Появление и развитие понятия «проект».</li> <li>9. Целеполагание и планирование проекта.</li> <li>10. Этапы проектной работы.</li> <li>11. Технологии генерации идей проекта.</li> <li>12. Развитие идеи в проект.</li> <li>13. Ресурсы проектной деятельности.</li> <li>14. Принципы проектной деятельности.</li> <li>15. Принципы проектной работы.</li> <li>16. Классификация проектов.</li> <li>17. Оценка рисков в проектной работе.</li> <li>18. Система управления проектной деятельностью.</li> </ol> <p>Тестирование .</p> <p>Проверка индивидуальных заданий.</p> <p>Конкурс эссе на тему "Проект, который для меня интересен".</p>	<b><i>Проектная деятельность</i></b>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
<i>Уметь</i>	<p>рецензировать чужую исследовательскую или проектную работу; оформлять результаты проектной и исследовательской работы (создавать презентации, веб-сайты, буклеты, публикации); работать с различными информационными ресурсами; разрабатывать и защищать проекты различных типологий; оформлять и защищать учебно-исследовательские работы (реферат, курсовую и выпускную квалификационную работу); выполнять проектно-конструкторские работы в автоматизированном режиме; организовывать проектную деятельность для решения профессиональных задач.</p>	<p>Проверка индивидуальных заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ценности научной этики.</li> <li>2. Гипотеза. Научная идея. Парадокс.</li> <li>3. Структура проектной деятельности.</li> <li>4. Объекты и субъекты проектов.</li> <li>5. Методы и типы научных исследований.</li> <li>6. Методы научного познания.</li> <li>7. Образовательные проекты.</li> <li>8. Особенности этапов жизненного цикла проекта.</li> <li>9. Источники информации и правила работы с ними.</li> <li>10. Особенности научного стиля речи.</li> <li>11. Основные приемы подготовки презентации.</li> <li>12. Защита проекта.</li> </ol> <p>Презентация. Защита проекта индивидуальная. Защита проекта групповая. Инструкции, рекомендации по написанию реферата как научно-исследовательской проектной деятельности.</p>	
<i>Владеть</i>	<p>приемами анализа ситуации и ее описания; навыками анализа ресурсов и их использования; навыками сбора информации и анализа ресурсов и их использовании; навыками презентации проекта, написания отчета о ходе проекта; опытом экспертизы</p>	<p>Конкурс проектов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение особенностей проектной деятельности.</li> <li>2. Поиск специальной научно-технической литературы, патентной информации, тематических Интернет-ресурсов, специализирующихся в области видов проектов.</li> <li>3. Изучение основных методов научного исследования.</li> <li>4. Установление междисциплинарных связей, необходимых для разработки проектов различных видов.</li> <li>5. Поиск научно-технической информации и анализ алгоритма разработки проекта.</li> <li>6. Изучение существующих источников научно-технической информации.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	деятельности.	Презентация. Защита проекта индивидуальная. Защита проекта групповая. Разработанные инструкции, рекомендации по написанию реферата как научно-исследовательской проектной деятельности. Конкурс проектов. Проверка инструкций, рекомендаций по планированию командной деятельности и работы в команде.	
Знать	условия патентоспособности полезной модели, изобретения, промышленного образца; общие требования к порядку подачи и содержанию заявки на полезную модель, изобретение; основные положения ст. 1345-1407 ГК РФ	<p style="text-align: center;"><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие и правовое содержание результатов научной и научно-технической деятельности.</li> <li>2. Показатели характеризующие научную деятельность.</li> <li>3. Классификация научно-технической продукции.</li> <li>4. Виды продвижения научной продукции на рынке.</li> <li>5. Виды охранных документов интеллектуальной собственности.</li> <li>6. Виды научно-технических услуг.</li> <li>7. Изобретательство. Изобретение.</li> <li>8. Изобретательство. Полезная модель.</li> <li>9. Государственная регистрация научных результатов.</li> <li>10. Основные цели и принципы государственной научно-технической политики.</li> <li>11. Источниками финансирования инновационных проектов.</li> <li>12. Формы финансирования инновационной деятельности.</li> <li>13. Формы государственной поддержки инновационной деятельности.</li> <li>14. Нетрадиционные меры государственной поддержки.</li> </ol>	<b>Продвижение научной продукции</b>
Уметь	составлять описание полезной модели, изобретения, промышленного образца по установленной форме; классифицировать научно-техническую продукцию и определять ее особенности реализации; составлять пакет документов	<p style="text-align: center;"><b>Примерные практические задания</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 3. Регистрация различных видов научной продукции</b></p> <p>3.2. Ознакомьтесь с методическими указаниями по патентному поиску «Обувь с лечебными или гигиеническими приспособлениями». Составьте пакет документов для регистрации изобретения или полезной модели.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	<p>для регистрации изобретения или полезной модели</p> <p>навыками описания полезной модели, изобретения, промышленного образца; навыками составления пакета документов для регистрации программы ЭВМ; навыками составления пакета документов для регистрации изобретения или полезной модели</p>	<p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</b></p> <p><b>Тема 3. Регистрация различных видов научной продукции</b></p> <p>3.3. Подготовьтесь к контрольной работе: Прочитайте текст методической разработки «Программа для ЭВМ». Ответьте на вопросы в области авторско-правовой охраны программы для ЭВМ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Авторское право как понятие. Статья ГК РФ охраняющая авторское право.</li> <li>2. Объекты авторского права.</li> <li>3. Программа для ЭВМ как объект авторского права.</li> <li>4. Условия правовой охраны.</li> <li>5. На что авторское право не распространяется?</li> <li>6. Служебные произведения.</li> <li>7. Субъекты авторского права.</li> <li>8. Личные права.</li> <li>9. Исключительные права.</li> <li>10. Срок действия авторского права.</li> <li>11. Государственная регистрация программы для ЭВМ.</li> <li>12. Порядок рассмотрения заявки на программу для ЭВМ в Роспатенте.</li> <li>13. Особенности передачи права на программу для ЭВМ.</li> <li>14. Защита прав</li> </ol> <p>Составьте пакет документов для регистрации программы ЭВМ</p>	
Знать	<p>основные определения и понятия моделирования; порядок математической постановки задач оптимизации; классификацию оптимизационных задач;</p>	<p><i>Теоретические вопросы для зачета</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия МО (альтернатива, оптимизация, критерий оптимальности, целевая функция и др.)</li> <li>2. Алгоритм решения задачи оптимизации.</li> <li>3. Задачи моделирования. Методы моделирования, их особенности.</li> <li>4. Математическая модель задачи оптимизации.</li> <li>5. Классы задач оптимизации.</li> <li>6. Задачи оптимального проектирования.</li> <li>7. Задачи оптимального планирования.</li> </ol>	<p><b>Методы оптимизации</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>модели решения функциональных и вычислительных задач; теоретические основы построения математических моделей процессов и объектов металлургии; основы теории поиска оптимальных решений;</p>	<p>8. Одномерная оптимизация.  9. Методы прямого поиска.  10. Пассивный и последовательный поиск.  11. Этапы стратегии поиска.  12. Алгоритм Свенна уменьшения интервала неопределенности.  13. Метод равномерного поиска.  14. Метод деления интервала пополам.  15. Метод дихотомии.  16. Метод золотого сечения.  17. Метод Фибоначчи.  18. Метод квадратичной интерполяции.  19. Дифференциальное программирование. Поиск экстремума дифференцируемой функции многих переменных при отсутствии ограничений.  20. Метод исключения переменных.  21. Метод множителей Лагранжа.  22. Метод средней точки.  23. Метод Ньютона.  24. Метод кубической аппроксимации.  25. Метод конфигураций.  26. Основные понятия вариационного исчисления.  27. Основные понятия линейного программирования.  28. Графический метод решения задач ЛП.  29. Симплексный метод решения задач ЛП.  30. Нелинейное программирование.  31. Динамическое программирование.  32. Методы оптимизации технологических систем.  33. Оптимизация технологических режимов.</p>	
Уметь	<p>формулировать задачи оптимизации; математически ставить и классифицировать оптимизационные задачи;</p>	<p>Пример задания  Методом равномерного поиска решить задачу <math>f(x)=x^2-6x+14 \rightarrow \min, L_0=[-2,4]</math>.  Минимизировать целевую функцию в задаче о назначениях для матрицы</p>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																
	<p>обоснованно выбирать методы оптимизации; применять математический аппарат, необходимый для моделирования задач</p>	<p>Максимизировать целевую функцию в задаче о назначениях для матрицы</p> <p>Решить закрытую модель транспортной задачи</p> <table border="1" data-bbox="698 646 1294 801"> <tr><td></td><td>20</td><td>26</td><td>16</td><td>38</td><td>20</td></tr> <tr><td>40</td><td>2</td><td>3</td><td>6</td><td>8</td><td>7</td></tr> <tr><td>35</td><td>5</td><td>7</td><td>4</td><td>2</td><td>5</td></tr> <tr><td>45</td><td>7</td><td>1</td><td>3</td><td>1</td><td>6</td></tr> </table> <p>Решить открытую модель транспортной задачи</p> <table border="1" data-bbox="698 874 1294 1029"> <tr><td></td><td>20</td><td>25</td><td>15</td><td>40</td><td>20</td></tr> <tr><td>35</td><td>5</td><td>7</td><td>4</td><td>2</td><td>5</td></tr> <tr><td>45</td><td>7</td><td>1</td><td>3</td><td>1</td><td>6</td></tr> <tr><td>10</td><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td></tr> </table>		20	26	16	38	20	40	2	3	6	8	7	35	5	7	4	2	5	45	7	1	3	1	6		20	25	15	40	20	35	5	7	4	2	5	45	7	1	3	1	6	10	2	4	3	3	2	
	20	26	16	38	20																																														
40	2	3	6	8	7																																														
35	5	7	4	2	5																																														
45	7	1	3	1	6																																														
	20	25	15	40	20																																														
35	5	7	4	2	5																																														
45	7	1	3	1	6																																														
10	2	4	3	3	2																																														
Владеть	<p>практическими навыками использования простейших методов моделирования и оптимизации; практическими навыками использования элементов моделирования и оптимизации на занятиях в аудитории</p>	<p>Пример Сформулируйте задачу в терминах общей задачи динамического программирования. Детали <math>n</math> видов могут обрабатываться на двух станках. Время обработки <math>i</math>-й детали на первом станке равно <math>a_i</math> минут, а время обработки той же детали на втором станке равно <math>b_i</math> минут. Очередность обработки деталей одна и та же: сначала деталь обрабатывается на первом станке, а затем на втором. Выбрать такую последовательность обработки деталей, при которой время изготовления всех деталей являлось бы минимальным.</p> <p>1. Объем производства определяется производственной функцией <math>Y = 5K^{0,25} L^{0,75}</math>, стоимость единицы капитальных и трудовых ресурсов</p>																																																	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>одинаковы и равны: <math>r = 10</math>, <math>w = 10</math> (все величины измеряются в условных единицах).</p> <p>Производство имеет ресурсное ограничение <math>C = 80</math>. Требуется определить, каким должно быть распределение ресурсов, обеспечивающее максимальный выпуск продукции.</p> <p>2. Планируется выпустить два вида метизной продукции. Для производства единицы продукции первого вида требуется 2 кг сырья первого вида, 1 кг сырья второго вида. Для производства единицы продукции второго вида требуется 1 кг сырья первого вида, 1 кг сырья второго вида. Наличие сырья первого вида – 10 кг; второго – 17 кг. Прибыль от реализации единицы продукции первого вида – 80 рублей; второго вида – 90 рублей.</p> <p>Разработать оптимальный план выпуска продукции.</p>	
Знать	<p>основные определения и понятия, вопросы разработки новых технологических решений с выявлением объектов улучшения в технике и технологии;</p> <p>основные методы исследований, используемых при разработке новых технологических решений в процессах ОМД на основе выявления объектов для улучшения в технике и технологии;</p> <p>определения процессов, основанных на новых технологиях и принципов выявления объектов для улучшения в технике и</p>	<p>Перечень вопросов для подготовки к экзамену:</p> <p>Роль технологии в современной металлургии.</p> <p>Основные направления развития современных металлургических технологий.</p> <p>Технологический уровень действующего металлургического производства и факторы его определяющие.</p> <p>Способы оценки уровня технологического процесса.</p> <p>Оценка технологического уровня действующих технологических процессов изготовления метизных изделий (на примере проволоки).</p> <p>Конкурентоспособность, методы и способы оценки.</p> <p>Критерии прогнозирования развития металлургических технологий.</p> <p>Совмещенные (модульные) технологии в металлургии (общий подход).</p> <p>Направления проектирования современных технологических процессов производства метизных изделий.</p> <p>Производство проволоки роликовым волочением.</p> <p>Изготовление проволоки гидропрессованием.</p> <p>Изготовление проволоки совмещенным процессом «прокатка-прессование».</p> <p>Ввод дополнительной энергии в очаг деформации – способ повышения</p>	<p><b>Новые технологические решения в процессах ОМД</b></p>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	технологии.	<p>эффективности технологического процесса изготовления проволоки.</p> <p>Волочение с силовым воздействием на очаг деформации.</p> <p>Направления повышения технологической пластичности холоднодеформированной проволоки.</p> <p>Повышение эффективности производства проволоки применением деформации изгиба, кручения, растяжения и их комбинации.</p> <p>Получение проволоки методами быстрой закалки из расплава.</p> <p>Безволоковая деформация проволоки.</p> <p>Получение проволоки холодной (теплой) прокаткой.</p> <p>Повышение эффективности производства проволоки на основе применения модульных (совмещенных) технологических процессов.</p> <p>Критерии эффективности новых материалов.</p> <p>Технология производства прутков и проволоки из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом.</p> <p>Технология производства прутков и проволоки из .....материалов.</p> <p>Новые технологические процессы производства метизных изделий, разрабатываемые учеными кафедры ТОМ.</p>	
<i>Уметь</i>	<p>применять знания при разработке новых технологий и выявление объектов для улучшения в технике и технологии;</p> <p>приобретать знания в области разработки новых технологических решений и выявление объектов для улучшения в технике и технологии.</p>	<p>Перечень рефератов.</p> <p>Технологический уровень отечественной металлургии.</p> <p>Конкурентоспособность металлургической продукции и факторы ее определяющие.</p> <p>Направление развития технологических процессов метизного передела черной металлургии.</p> <p>Модульные технологии в прокатном производстве.</p> <p>Модульные технологии в процессах производства проволоки.</p> <p>Модульные технологии в канатном производстве.</p> <p>Модульные технологии в процессах производства крепежа.</p> <p>Направления повышения эффективности производства проволоки волочением в монолитных волоках.</p> <p>Применение роликового волочения в производстве круглой проволоки.</p> <p>Применение роликового волочения при производстве проволоки фасонного и периодического сечения.</p> <p>Производство проволоки холодной (теплой) сортовой прокаткой.</p> <p>Применение гидропрессования в процессах производства проволоки.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>Способы непрерывного прессования в процессах изготовления проволоки.            Безфильтрные способы получения проволоки.            Получение проволоки из расплава.            Электропластическая прокатка.            Электропластическое волочение.            Применение ультразвука в процессах производства метизов.            Виброволочение.            Новые материалы в металлургии.            Ресурсосберегающие технологии метизного передела.            Методы интенсивной пластической деформации.            Получение калиброванной стали и проволоки с наноструктурой.            Технология производства калиброванной стали и проволоки из высокопрочных чугунов.            Современные технологии производства проволоки из низкоуглеродистых сталей.            Современные технологии производства проволоки из высокоуглеродистых сталей.            Современные технологии производства проволоки из высоколегированных сталей.            Направления развития канатного производства.</p>	
<i>Владеть</i>	<p>методами разработки новых технологических решений и выявления объектов для улучшения в технике и технологии;            способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов по разработке новых технологических решений и выявления объектов для улучшения в технике и технологии;</p>	<p>Примерный перечень заданий для подготовки к устным опросам и собеседованиям.            Анализ действующих стандартов на виды проволоки и требования к ней предъявляемые.            Поиск специальной научно-технической патентно-литературной информации тематических Интернет-ресурсов, специализирующихся в области технологий производства проволоки и метизов.            Изучение основных принципов проектирования технологий с учетом размера и формы проволоки, марки стали, типа оборудования.            Установление междисциплинарных связей, необходимых для анализа и разработки операций технологических процессов изготовления проволоки со структурами различной мерности.            Поиск научно-технической информации и анализа алгоритма выбора технологии получения проволоки для работы в заданных условиях эксплуатации.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		Поиск научно-технической информации по выявлению и анализу факторов технологических процессов изготовления проволоки, оказывающих вредное влияние на окружающую среду и здоровье человека.	
Знать	называть структурные характеристики понятий	<p><b>Вопросы, подлежащие изучению:</b></p> <p><b>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</b></p> <p>Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки. Вспомогательные цеха. Организация управления комбинатом. Пути развития АО «БМК», этапы реконструкции.</p> <p>Производство катанки</p> <p>Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.</p> <p>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</p> <p>Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки. Термическая обработка проволоки. Испытание проволоки. Техничко-экономические показатели производства проволоки.</p> <p>Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей</p> <p>Технологические схемы и оборудование для производства канатной и пружинной проволоки. Агрегаты совмещенных процессов патентирования и оцинкования проволоки. Методы испытания механических свойств проволоки с покрытием.</p> <p>Производство канатов</p> <p>Виды канатов, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели цехов канатного производства. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты канатов, расход материалов и энергии на 1т канатов. Основные направления развития канатного производства.</p> <p>Производство металлокорда</p> <p>Основные виды металлокорда, показатели качества и эффективность использования. Основные технологические схемы производства, основное оборудование и режимы обработки. Организация производства, управление качеством продукции. Перспективы развития производства металлокорда.</p> <p>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</p>	<b>Производственная – преддипломная практика</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Общая характеристика Белорецкого завода рессор и пружин, его место в металлургической и машиностроительной отраслях, основная продукция. Основные производственные цехи. Организационная структура управления заводом. Основные пути экономии материалов, энергоресурсов, природоохранные мероприятия. Перспективы развития завода в современных условиях.</p> <p>Производство пружин холодной и горячей навивок</p> <p>Виды пружин, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели производства пружин. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты пружин, расход материалов и энергии на единицу продукции. Основные направления развития производства пружин.</p>	
Уметь	<p>производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению</p>	<p>- Краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития;</p> <p>- описание и анализ технологического процесса данного предприятия. Последовательность выполнения технологических операций и режимы. План цеха, схема технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков. Организация приемки, учет, хранение и отпуск металла со склада. Маркировка. Приемы разгрузки металла и его укладки. Подготовка металла перед обработкой давлением. Мероприятия по совершенствованию и интенсификации технологического процесса и режимов. Температурный режим нагрева, дефекты нагрева. Механизация и автоматизация процесса нагрева и нагревательных устройств. Способы сокращения окисления металла, предупреждение обезуглероживания, предупреждение появления поверхностных и внутренних дефектов</p> <p>- изучение характеристики основного технологического оборудования.</p> <p>- изучение требований, предъявляемых к готовой продукции. Характеристика выпускаемой продукции (номенклатура, серийность, сортамент выпускаемой продукции, марки стали. Технические условия и стандарты на выпускаемую продукцию). Метрологический контроль выпускаемой продукции в цехе. Организация работы отдела технического контроля. Методы контроля готовых метизов. Основные виды дефектов, причины образования, методы их выявления и мероприятия по их устранению.</p> <p>- изучение организации управления цехом или отделением предприятия и</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	навыками организации обслуживания технологического оборудования, составления необходимой технической и нормативной документации	<p>мероприятия по обеспечению роста производительности.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка рекомендаций по устранению или минимизации выявленных проблем (рекомендации должны быть обоснованными, т.е. сопровождаться ссылками на соответствующие НПА или авторитетное мнение специалистов в сфере деятельности, исследователей, конкурентов, потребителей и т.п.);</li> <li>- подготовка выводов о деятельности предприятий или организаций, востребованности их продуктов на соответствующих рынках, а также практических рекомендаций по совершенствованию организационных и экономических аспектов их деятельности;</li> <li>- оценка эффективности проектов и программ, внедряемых на предприятиях;</li> <li>- оценка качества управленческих решений;</li> <li>- публичная защита своих выводов и отчета по практике;</li> <li>- систематизация и обобщение материала для написания выпускной квалификационной работы.</li> </ul>	
<b>ПК-12 - способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды</b>			
Знать	методические, нормативные и руководящие стандарты и документы в области охраны окружающей среды	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Микроклимат. Действие параметров микроклимата на человека</li> <li>2. Нормирование параметров микроклимата. Нормирование теплового облучения</li> <li>3. Способы нормализации микроклимата производственных помещений</li> <li>4. Защита от теплового облучения</li> <li>5. Причины и характер загрязнения воздуха рабочей зоны</li> <li>6. Действие вредных веществ на организм человека</li> <li>7. Нормирование вредных веществ. Защита от вредных веществ</li> <li>8. Вентиляция. Естественная вентиляция. Механическая вентиляция</li> <li>9. Промышленный шум. Характеристики шума. Действие шума на организм</li> </ol>	<b>Безопасность жизнедеятельности</b>
Уметь	обсуждать способы эффективного решения в области выбора материалов для изделий различного	<p style="text-align: center;"><b>Задание:</b> Определить класса опасности отхода расчетным методом по сумме показателей опасности составных веществ</p> <p style="text-align: right;">Таблица 13.3</p> <p style="text-align: center;">Степень опасности компонентов отхода (КО – класс опасности)</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства				Структурный элемент образовательной программы	
назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды		/п	Степень опасности по компонентам	Первичные показатели опасности компонента			
			1	2	3	4	
			ПДК <sub>п</sub> (ОДК), мг/кг	<1	1-10	11-100	>100
			КО <sub>в</sub> почве	1	2	3	не установ.
			ПДК <sub>в</sub> (ОДУ, ОБУВ), мг/л	<0,0 1	0,01- 0,1	0,11- 1	>1
			КО <sub>в</sub> хоз/питьевой воде	1	2	3	4
			ПДК <sub>р.х.</sub> (ОБУВ), мг/л	<0,0 01	0,001 -0,01	0,011 -0,1	>0,01
			КО <sub>в</sub> рыб/хоз воде	1	2	3	4
			ПДК <sub>с.с.</sub> (ПДК <sub>м.р.</sub> , ОБУВ), мг/м <sup>3</sup>	<0,0 1	0,010 ,1	0,11- 1	>1
			КО <sub>в</sub> атмосфере	1	2	3	4
			ПДК <sub>пп</sub> (МДУ, МДС), мг/кг	<0,0 1	0,01- 1	1,1- 10	>10
		0	L <sub>g</sub> (S, /ПДК <sub>в</sub> , мг/л)	>5	5-2	1,9-1	<1
		1	L <sub>g</sub> (C <sub>нас</sub> , /ПДК <sub>р.з</sub> , мг/л)	>5	5-2	1,9-1	<1
	L <sub>g</sub>	>7	7-3,9	3,8-	<1,6		



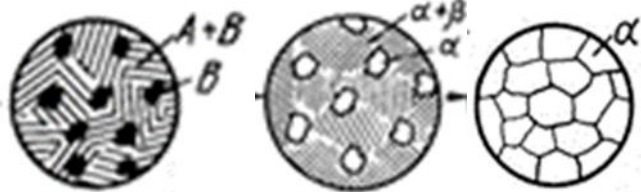
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					Структурный элемент образовательной программы
		2	(С <sub>нас</sub> , мг/м <sup>3</sup> /ПДК <sub>с.с.</sub> , ПДК <sub>м.р.</sub> )		1,6		
3	L <sub>g</sub> K <sub>ow</sub> (окт/вода)	>4	4-2	1,9-0	<0		
4	LD <sub>50</sub> , мг/кг	<15	15-150	151-5000	>5000		
5	LC <sub>50</sub> , мг/м <sup>3</sup>	<50 0	500-5000	5001-50000	>50000		
6	LC <sub>50</sub> водн., мг/л/96ч	<1	1-5	5,1-100	>100		
7	БД=БПК <sub>5</sub> /ХПК 100%	<0,1	0,01-1	1-10	>10		
8	Персистентность (трансформация в ОПС)	Образование более токсичных продуктов, в т.ч. обладающих отдаленными и эффектами или новыми свойствами	Образование продуктов с более выраженным влиянием других критериев опасности	Образование продуктов, токсичность которых близка к токсичности исходного вещества	Образование менее токсичных продуктов		
9	Биоаккумуляция (поведение в пищевой цепочке)	Выраженное накопление во всех звеньях	Накопление в нескольких звеньях	Накопление в одном из звеньев	Нет накопления		
	Балл	1	2	3	4		
Владеть	способами оценивания значимости и практической	ЗАДАНИЕ 2 В районе аэропорта потерпел катастрофу пассажирский самолет. 44					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	пригодности полученных результатов в области выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	человека погибло, 1 – пострадал. Официальное расследование катастрофы провел Межгосударственный авиационный комитет (МАК). Непосредственной причиной катастрофы названа ошибка пилотирования. Как называется уменьшение давления в салоне самолета? Укажите последовательность действий человека в случае возникновения аварийной ситуации в самолете. Если в 2011 году в России в авиакатастрофах погибло 120 человек, что составляет 24 % от общего количества всех погибших, то во всем мире за этот год в результате авиакатастроф погибло ... человек.	
Знать	основные группы и классы современных материалов; свойства современных материалов и области применения; принципы выбора современных материалов на основе их механических, физических и физико-механических свойств, основные научно-технические проблемы и перспективы развития металловедения в свете мировых тенденций научно-технического прогресса металлургии	<p><i>Перечень вопросов к зачету (4 семестр):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура и свойства материалов. Аморфное и кристаллическое состояние материала.</li> <li>2. Методы изучения структуры материалов.</li> <li>3. Кристаллическая решетка. Основные типы решеток металлов.</li> <li>4. Полиморфизм. Полиморфные превращения.</li> <li>5. Дефекты кристаллического строения.</li> <li>6. Анизотропия.</li> <li>7. Энергетические условия кристаллизации. Влияние скорости охлаждения на кристаллизацию.</li> <li>8. Механизм кристаллизации. Параметры кристаллизации.</li> <li>9. Гомогенное (самопроизвольное) образование центров кристаллизации. Критический зародыш.</li> <li>10. Гетерогенное (несамопроизвольное) образование центров кристаллизации. Модифицирование.</li> <li>11. Дендритная кристаллизация.</li> <li>12. Кристаллические зоны слитка. Усадка.</li> <li>13. Виды ликвации.</li> <li>14. Виды деформации. Механизм пластической деформации.</li> <li>15. Наклеп при пластической деформации. Роль дислокаций в упрочнении.</li> <li>16. Разрушение металлов.</li> <li>17. Механические свойства металлов. Конструктивная прочность.</li> <li>18. Механические характеристики, определяемые при испытании на растяжение.</li> <li>19. Твердость и способы ее определения.</li> <li>20. Механические характеристики, определяемые при динамических</li> </ol>	<b>Материаловедение</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>испытаниях (ударная вязкость, температура хладноломкости).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>21. Основные понятия теории сплавов: компонент, сплав, система, фаза. Правило фаз (правило Гиббса).</li> <li>22. Типы твердых фаз в металлических системах.</li> <li>23. Правило рычага (правило отрезков).</li> <li>24. Основные типы двойных диаграмм. Формирование структуры двойных сплавов.</li> <li>25. Эвтектическое превращение. Перитектическое превращение. Эвтектоидное превращение.</li> <li>26. Характеристика и вид полной фазовой диаграммы Fe – C.</li> <li>27. Характеристика компонентов и фаз системы Fe – C.</li> <li>28. Превращения и формирование структуры в сталях (белых чугунах, серых чугунах) в равновесном состоянии</li> </ol> <p style="text-align: center;"><i>Перечень вопросов к экзамену</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кристаллическая решетка. Основные типы решеток. Анизотропия.</li> <li>2. Дефекты кристаллического строения</li> <li>3. Диффузия в металлах и сплавах.</li> <li>4. Гомогенное образование зародышевых центров при кристаллизации. Критический зародыш.</li> <li>5. Гетерогенное образование зародышевых центров при кристаллизации. Модифицирование.</li> <li>6. Факторы, влияющие на размер зерна при кристаллизации. Энергетические условия кристаллизации. Влияние скорости охлаждения.</li> <li>7. Параметры кристаллизации. Механизм роста кристаллов при кристаллизации.</li> <li>8. Дендритная кристаллизация и дендритная ликвация.</li> <li>9. Строение металлических отливок. Дефекты отливок.</li> <li>10. Упругая и пластическая деформация.</li> <li>11. Влияние пластической деформации на структуру и свойства.</li> <li>12. Разрушение металлов.</li> <li>13. Механические свойства, определяемые при статических и динамических испытаниях</li> <li>14. Возврат и полигонизация.</li> <li>15. Рекристаллизация.</li> </ol>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>16. Понятие о холодной, горячей и тёплой пластических деформациях.</p> <p>17. Структура стали после Г.П.Д.</p> <p>18. Типы твердых фаз в металлических системах.</p> <p>19. Твердые растворы замещения.</p> <p>20. Твердые растворы внедрения.</p> <p>21. Промежуточные фазы.</p> <p>22. Строение и свойства компонентов и фаз системы Fe-C. Структурные составляющие этой системы.</p> <p>23. Фазовые превращения в сталях (по диаграмме Fe-C). Структура стали.</p> <p>24. Фазовые превращения в белых чугунах и структура сплавов.</p> <p>25. Метастабильная и стабильная диаграмма Fe-C.</p> <p>26. Фазовые превращения в серых чугунах. Структура серых чугунов.</p> <p>27. Классификация сталей.</p> <p>28. Неметаллические включения в стали.</p> <p>29. Влияние С и примесей на свойства стали.</p> <p>30. Маркировка и применение углеродистых конструкционных сталей обыкновенного качества.</p> <p>31. Маркировка и применение конструкционных качественных углеродистых сталей.</p> <p>32. Маркировка и применение автоматных сталей.</p> <p>33. Маркировка и применение инструментальных сталей.</p> <p>34. Классификация и маркировка серых чугунов.</p> <p>35. Влияние хим.состава на структуру и свойства серых чугунов</p> <p>36. Строение, свойства, маркировка высокопрочных чугунов и их получение.</p> <p>37. Строение, свойства, маркировка и получение ковких чугунов.</p> <p>38. Взаимосвязь м/у структурой и свойствами в серых чугунах.</p> <p>39. Образование аустенита. Рост зерна аустенита.</p> <p>40. Как влияет температура распада аустенита на характер получаемых структур?</p> <p>41. Превращения мартенсита и остаточного аустенита при нагреве (при отпуске) закаленной стали</p> <p>42. Латунь. Классификация маркировка и применение.</p> <p>43. Бронзы. Классификация маркировка и применение.</p> <p>44. Литейные алюминиевые сплавы, маркировка и применение.</p> <p>45. Деформируемые алюминиевые сплавы, маркировка и применение.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		46. Магний и его сплавы, маркировка и применение. 47. Титан и его сплавы, маркировка и применение. 48. Антифрикционные сплавы; баббиты, маркировка и применение. 49. Никель и его сплавы, маркировка и применение. 50. Порошковые (металлокерамические) материалы 51. Композиционные материалы на металлической основе. 52. Композиционные материалы на неметаллической основе 53. Пластические массы. Резины	
Уметь	прогнозировать на основе информационного поиска конкурентоспособность материала и технологии, выбирать материал и режим его обработки, исходя из условий его эксплуатации и комплекса предъявляемых требований	<p><i>Примерные практические задания для зачета (4 семестр):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объяснить, зачем необходимо исследовать макроструктуру? Какими методами это можно сделать? Что может служить объектом макроанализа?</li> <li>2. Каким методом можно установить тип кристаллической решетки металла и ее параметры? Какие типы решеток встречаются у металлов? Почему они называются плотноупакованными?</li> <li>3. Приведите пример влияния типа связи (типа кристаллической решетки) на свойства материала.</li> <li>4. Почему свойства кристаллического материала, измеренные в разных направлениях, могут отличаться? В каких материалах это явление не наблюдается и почему?</li> <li>5. Объяснить, чем различаются <math>\alpha</math>-железо, <math>\gamma</math>-железо и <math>\delta</math>-железо?</li> <li>6. Почему при холодной пластической деформации возрастают прочностные характеристики? Как это явление называется? В каких случаях это явление нежелательно?</li> <li>7. Что означают термины деформационное упрочнение, зернограничное упрочнение, дисперсионное упрочнение, твердорастворное упрочнение?</li> <li>8. Пояснить графически физический смысл понятия «равновесная температура кристаллизации (плавления)». Какое условие необходимо выполнить, чтобы начался процесс кристаллизации?</li> <li>9. Объяснить, в чем отличие кривых охлаждения кристаллических и аморфных тел? Можно ли получить аморфный металл (металлическое стекло)?</li> <li>10. Почему зерна закристаллизовавшегося металлического материала не имеют геометрически правильной формы?</li> <li>11. Какую цель преследуют при введении в расплав (жидкий металл)</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>модификаторов? Привести примеры действия модификаторов.</p> <p>12. Объяснить, в какой отливке зерно закристаллизовавшегося металла будет больше: при разливке жидкого металла в песчаную форму или в металлическую?</p> <p>13. Объяснить, к чему может привести перегрев расплава перед разливкой его в формы (изложницы)?</p> <p>14. Объяснить, зачем проводят операцию подстуживания при получении отливок? Как ее осуществить</p>	
Владеть	<p>навыками выбора материала для различных изделий, режимов его обработки, контроля качества продукции с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды</p>	<p align="center"><i>Примерные практические задания для экзамена</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Теоретическая температура плавления цинка <math>418^{\circ}\text{C}</math>. К началу кристаллизации жидкий металл переохладил до <math>300^{\circ}\text{C}</math>. Чему равна степень переохладения <math>\Delta T</math>?</li> <li>- Рассчитайте число атомов, приходящихся на одну элементарную ячейку в решетке ОЦК, ГЦК, ГПУ</li> <li>- Определить, насколько увеличится скорость диффузии в <math>\text{Fe}\gamma</math>, если увеличить температуру с <math>730^{\circ}\text{C}</math> до <math>1000^{\circ}\text{C}</math></li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Определите фазы в сплавах, строение которых показано на рисунке</p> <p>Образцы стали У8 были нагреты на температуру <math>770^{\circ}\text{C}</math> и после выдержки охлаждались в разных средах – на воздухе, в масле, в воде, растворе <math>\text{NaCl}</math> в воде. После охлаждения образцы имели разную твердость. Объясните причину этого явления.</p> <p>В чем различие в фазовом составе и строении продуктов отпуска при <math>650^{\circ}\text{C}</math> и продуктов изометрического превращения переохлажденного аустенита при той же температуре стали с содержанием углерода <math>0,4\%</math>?</p> <p>На стали с содержанием углерода <math>0,50\%</math> необходимо получить наилучшее сочетание свойств прочности и пластичности. Предложить температуру отпуска для этой стали и объяснить сделанный выбор.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>Для изготовления деталей самолета выбран сплав АМц. Расшифруйте состав, укажите механические свойства сплава. Опишите, каким способом производится упрочнение этого сплава</p>	
<i>Знать</i>	<p>технологии производства заготовок, сортового, листового проката, труб, ленты, металлоизделий из проволоки;</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие технологического процесса и операции в обработке металлов давлением.</li> <li>2. Общая характеристика прокатного производства.</li> <li>3. Сортамент прокатных изделий.</li> <li>4. Область применения и требования к качеству прокатных изделий.</li> <li>5. Основные технологические схемы современного прокатного производства.</li> <li>6. Дефекты проката и их причины.</li> <li>7. Производительность прокатного оборудования.</li> <li>8. Структура прокатных цехов.</li> <li>9. Классификация прокатных цехов.</li> <li>10. Распределение технологических потоков.</li> <li>11. Состав основного и вспомогательного оборудования.</li> <li>12. Классификация прокатных станов.</li>   <li>13. Производство полупродукта.</li> <li>14. Технология производства блюмов и слябов.</li> <li>15. Общая схема. Расчет ритма прокатки и построение графика прокатки.</li> <li>16. Производство сортового проката.</li> <li>17. Классификация сортовых станов.</li> <li>18. Технологические схемы производства фасонных профилей и профилей простой формы.</li> <li>19. Операции отделки и контроля качества продукции.</li> <li>20. Производство листового проката.</li> <li>21. Технология производства горячекатаного и холоднокатаного листового металла.</li> <li>22. Классификация станов.</li> <li>23. Состав основного и вспомогательного оборудования.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b><i>Технология производства металлоизделий</i></b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		24. Расчет режима прокатки. 25. Общая характеристика волочильного производства. 26. Сортамент проволочных изделий. 27. Область применения и требования к качеству проволоки. 28. Основные технологические схемы современного волочильного производства. 29. Дефекты проволоки. Причины их возникновения и пути устранения. 30. Технология листовой штамповки. 31. Технологические схемы штамповки. 32. Режимы деформации материалов. 33. Совершенствование технологии и интенсификация производства. 34. Метизное производство. 35. Структура волочильных цехов. 36. Классификация волочильных цехов. 37. Распределение технологических потоков. 38. Состав основного и вспомогательного оборудования. Классификация	
Уметь	анализировать технологические режимы и работу основного и вспомогательного оборудования, определять «узкие» места, оптимизировать технологию;	1. Определите уменьшение толщины цинка (без учета его потерь) при волочении проволоки $d_0=3,5$ мм, с исходной толщиной цинка 100 мкм, при коэффициенте вытяжки на переделе 4,2. 2. Определите увеличение скорости движения проволоки при волочении с 5,5 мм до 1,2 мм. 3. Определите толщину цинка на проволоке диаметром 0,5 мм при плотности цинка $150 \text{ г/м}^2$ . 4. Определите время нахождения проволоки диаметром 3,0 мм в волоке при степени обжатия в волоке $Q=25 \%$ , скорости волочения 15 м/с и отношении длины к средней высоте очага деформации $l/d_{cp}=1/2$ . 5. Определите увеличение длины очага деформации при уменьшении угла рабочего конуса волоки с $14^\circ$ до $12^\circ$ для проволоки диаметром $d_0=2,5$ мм при обжатии в $Q=20 \%$ . 6. Определите диаметр шкива, необходимый для вытяжки проволоки из последней волоки при мокром волочении, если диаметр шкива, вытягивающего проволоку из первой волоки составил $D=100$ мм, относительное обжатие на переделе $Q=75 \%$ . 7. Определите изменение диаметра никоуглеродистой катанки $d_0=6,5$ мм при	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы												
		<p>относительном обжатии <math>Q=70\%</math> (обжатие на одном волочильном стане).</p> <p>8. Найдите усилие вытяжки соответствующее началу пластической деформации растяжения цилиндра радиусом 5,0 мм сопротивлением 1500 МПа выходящего из калибрующей зоны волокна.</p> <p>9. Определите изменение диаметра проволоки <math>d_0=4</math> мм при коэффициенте вытяжки 1,2 (обжатие в одной волоке).</p> <p>10. Определите конечный диаметр проволоки <math>d_0=6,5</math> мм, при коэффициенте вытяжки: на первом переделе – 4,2, на втором – 5,4, на третьем – 5,6, на четвертом – 3,2.</p> <p>11. Какое относительное обжатие <math>Q</math> соответствует удлинению проволоки в 7 раз.</p> <p>12. Определите максимальное усилие, которое может передать очагу деформации выходящее из первой волокна сечение патентованной проволоки из стали марки 60, диаметром 2 мм. <math>\sigma_{\text{пат}}^B=900-420C+10d</math> МПа, <math>\sigma_{\text{тек}}=0,85\sigma^B</math>, считая, что упрочнение проволоки при волочении не существенно.</p> <p>13. Переведите <math>17 \cdot 10^6</math> кгс/м<sup>2</sup> в МПа.</p> <p>14. Определите полученную степень деформации удлинения проволоки на разрыв через относительную деформацию первого и третьего вида и определите отклонение в расчете.</p> <p>15. Выразите относительную деформацию удлинения первого вида через коэффициент вытяжки.</p>													
Владеть	<p>способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</p>	<p><b>ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ (ЗАДАНИЙ) КУРСОВОГО ПРОЕКТА</b></p> <p>Тема курсового проекта: Технология процесса изготовления...</p> <table border="1" data-bbox="719 1209 1832 1490"> <thead> <tr> <th>№ п/п</th> <th>Назначение (наименование) проволоки</th> <th>ГОСТ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Проволока стальная канатная. ТУ</td> <td>7372 - 79</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Проволока стальная латунированная для бортовых колец шин</td> <td>26366 - 64</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Проволока стальная оцинкованная для бронирования проводов и кабелей</td> <td>1526 - 81</td> </tr> </tbody> </table>	№ п/п	Назначение (наименование) проволоки	ГОСТ	1	Проволока стальная канатная. ТУ	7372 - 79	2	Проволока стальная латунированная для бортовых колец шин	26366 - 64	3	Проволока стальная оцинкованная для бронирования проводов и кабелей	1526 - 81	
№ п/п	Назначение (наименование) проволоки	ГОСТ													
1	Проволока стальная канатная. ТУ	7372 - 79													
2	Проволока стальная латунированная для бортовых колец шин	26366 - 64													
3	Проволока стальная оцинкованная для бронирования проводов и кабелей	1526 - 81													

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		4 Проволока стальная оцинкованная для линий связи 1668 - 73	
		5 Проволока стальная луженная кабельная 3920 - 70	
		6 Проволока стальная луженная бандажная 9124 - 85	
		7 Проволока стальная оцинкованная для сердечников 9850 - 72	
		8 Проволока стальная оцинкованная для линий связи 15892 - 70	
		9 Проволока стальная кардная 3875 - 83	
		10 Проволока бердная 5437 - 85	
		11 Проволока игольная 5468 - 88	
		12 Проволока ремизная 9161 - 85	
		13 Проволока стальная пружинная термообработанная 1071 - 91	
		14 Проволока углеродистая пружинная 9389 - 75	
		15 Проволока стальная для пружинных шайб 11850 - 72	
		16 Проволока стальная легированная пружинная 14963 - 78	
		17 Проволока стальная струнная 15598 - 70	
		18 Проволока стальная для средств вычислительной техники 16135 - 70	
		19 Проволока из низкоуглеродистой стали для ж/б конструкций 6727 - 80	
		20 Проволока из углеродистой стали для армирования преднапряженных ж/б конструкций 7348 - 81	
		21 Проволока стальная спицевая 3110 - 74	
		22 Проволока стальная углеродистая для холодной высадки 5663 - 79	
		23 Проволока подшипниковая 4727 - 83	
		24 Проволока стальная сварочная 2246 - 70	
		25 Проволока стальная низкоуглеродистая качественная 792 - 67	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>26 Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения 3282 - 74</p> <p>27 Проволока из углеродистой конструкционной стали 17305 - 71</p> <p>28 Проволока из высоколегированной и жаростойкой стали 18143 - 72</p> <p>29 Проволока из сплавов высокого электрического сопротивления тончайшая и наитончайшая 8803 - 89</p> <p>30 Проволока из прецизионных сплавов с высоким электрическим сопротивлением 127766.1 - 77</p> <p>31 Проволока из прецизионных сплавов с заданным температурным коэффициентом линейного расширения 14081 - 78</p> <p>32 Проволока из прецизионных сплавов для упругих элементов</p> <p style="text-align: center;"><b>МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ</b></p> <p style="text-align: center;"><b>СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА</b></p> <p>Основная цель написания курсового проекта состоит в том, чтобы закрепить и углубить практические навыки умения производить выбор технологии изготовления для производства заданного вида продукции (проволоки по ГОСТ).</p> <p>Темы курсового проекта находятся в контексте моделирования технологических процессов и объектов при производстве и обработке металлов и сплавов с целью повышения их конкурентоспособности и экономической эффективности их работы и др.</p> <p>Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки на 30-35 стр. и 3-х листов презентации.</p> <p><i>Содержание пояснительной записки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– введение;</li> <li>– основная часть (раскрытие вопроса, касающегося темы);</li> <li>– выводы;</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>– список использованных источников.  Содержание графической части:  – варианты технологических схем изготовления изделия;  – наиболее прогрессивная технологическая схема изготовления изделия;  – режимов деформации и калибровки валков (маршрут волочения).</p> <p style="text-align: center;"><b>СТРУКТУРА РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ  К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ</b></p> <p>Пояснительная записка к курсовому проекту должна содержать следующие обязательные элементы и разделы:  – введение;  – основная часть;  – список использованных источников.</p> <p>Основной текст расчетно-пояснительной записки, включающий разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задание на проектирование. Формулируется тема проекта, цель проектирования и требования к готовому изделию.</li> <li>2. Технологическая схема изготовления изделия, перечисляются технологические операции, которые необходимо осуществить для изготовления данного изделия.</li> <li>3. Из всех возможных технологических схем выбирается наиболее прогрессивная.</li> <li>4. Формулировка требований к исходной заготовке.</li> <li>5. Разработка технологических операций по подготовке исходной заготовки к деформации.</li> <li>6. Разработка режимов нагрева.</li> <li>7. Проработка технологических операций по отделке готового изделия.</li> </ol>	
Знать	технологию производства	39. Понятие технологического процесса и операции в обработке металлов давлением.	<b>Технология глубокой переработки</b>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	заготовок, сортового, листового проката, труб, ленты, металлоизделий из проволоки;	<ul style="list-style-type: none"> <li>40. Общая характеристика прокатного производства.</li> <li>41. Сортамент прокатных изделий.</li> <li>42. Область применения и требования к качеству прокатных изделий.</li> <li>43. Основные технологические схемы современного прокатного производства.</li> <li>44. Дефекты проката и их причины.</li> <li>45. Производительность прокатного оборудования.</li> <li>46. Структура прокатных цехов.</li> <li>47. Классификация прокатных цехов.</li> <li>48. Распределение технологических потоков.</li> <li>49. Состав основного и вспомогательного оборудования.</li> <li>50. Классификация прокатных станов.</li> <li>51. Производство полупродукта.</li> <li>52. Технология производства блюмов и слябов.</li> <li>53. Общая схема. Расчет ритма прокатки и построение графика прокатки.</li> <li>54. Производство сортового проката.</li> <li>55. Классификация сортовых станов.</li> <li>56. Технологические схемы производства фасонных профилей и профилей простой формы.</li> <li>57. Операции отделки и контроля качества продукции.</li> <li>58. Производство листового проката.</li> <li>59. Технология производства горячекатаного и холоднокатаного листового металла.</li> <li>60. Классификация станов.</li> <li>61. Состав основного и вспомогательного оборудования.</li> <li>62. Расчет режима прокатки.</li> <li>63. Общая характеристика волочильного производства.</li> <li>64. Сортамент проволочных изделий.</li> <li>65. Область применения и требования к качеству проволоки.</li> <li>66. Основные технологические схемы современного волочильного производства.</li> <li>67. Дефекты проволоки. Причины их возникновения и пути устранения.</li> <li>68. Технология листовой штамповки.</li> <li>69. Технологические схемы штамповки.</li> <li>70. Режимы деформации материалов.</li> </ul>	<b>металлов</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		71. Совершенствование технологии и интенсификация производства. 72. Метизное производство. 73. Структура волочильных цехов. 74. Классификация волочильных цехов. 75. Распределение технологических потоков. 76. Состав основного и вспомогательного оборудования. Классификация	
Уметь	анализировать технологические режимы и работу основного и вспомогательного оборудования, определять «узкие» места, оптимизировать технологию;	Определите уменьшение толщины цинка (без учета его потерь) при волочении проволоки $d_0=3,5$ мм, с исходной толщиной цинка 100 мкм, при коэффициенте вытяжки на переделе 4,2. Определите увеличение скорости движения проволоки при волочении с 5,5 мм до 1,2 мм. Определите толщину цинка на проволоке диаметром 0,5 мм при плотности цинка $150 \text{ г/м}^2$ . Определите время нахождения проволоки диаметром 3,0 мм в волоке при степени обжатия в волоке $Q=25 \%$ , скорости волочения 15 м/с и отношении дины к средней высоте очага деформации $l/d_{cp}=1/2$ . Определите увеличение длины очага деформации при уменьшении угла рабочего конуса волоки с $14^\circ$ до $12^\circ$ для проволоки диаметром $d_0=2,5$ мм при обжатии в $Q=20 \%$ . Определите диаметр шкива, необходимый для вытяжки проволоки из последней волоки при мокром волочении, если диаметр шкива, вытягивающего проволоку из первой волоки составил $D=100$ мм, относительное обжатие на переделе $Q=75 \%$ . Определите изменение диаметра никоуглеродистой катанки $d_0=6,5$ мм при относительном обжатии $Q=70 \%$ (обжатие на одном волочильном стане). Найдите усилие вытяжки соответствующее началу пластической деформации растяжения цилиндра радиусом 5,0 мм сопротивлением 1500 МПа выходящего из калибрующей зоны волоки. Определите изменение диаметра проволоки $d_0=4$ мм при коэффициенте вытяжки 1,2 (обжатие в одной волоке). Определите конечный диаметр проволоки $d_0=6,5$ мм, при коэффициенте вытяжки: на первом переделе – 4,2, на втором – 5,4, на третьем – 5,6, на четвертом – 3,2.	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																	
		<p>Какое относительное обжатие Q соответствует удлинению проволоки в 7 раз. Определите максимальное усилие, которое может передать очагу деформации выходящее из первой волюты сечение патентованной проволоки из стали марки 60, диаметром 2 мм. <math>\sigma_{\text{пат}}^B = 900 - 420C + 10d</math> МПа, <math>\sigma_{\text{тек}} = 0,85\sigma^B</math>, считая, что упрочнение проволоки при волочении не существенно. Переведите <math>17 \cdot 10^6</math> кгс/м<sup>2</sup> в МПа.</p> <p>Определите полученную степень деформации удлинения проволоки на разрыв через относительную деформацию первого и третьего вида и определите отклонение в расчете.</p> <p>Выразите относительную деформацию удлинения первого вида через коэффициент вытяжки.</p>																																		
Владеть	способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	<p align="center"><b>ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ (ЗАДАНИЙ) КУРСОВОГО ПРОЕКТА</b></p> <p align="center">Тема курсового проекта: Технология процесса изготовления...</p> <table border="1" data-bbox="723 802 1821 1469"> <thead> <tr> <th>№ п/п</th> <th>Назначение (наименование) проволоки</th> <th>ГОСТ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Проволока стальная канатная. ТУ</td> <td>7372 - 79</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Проволока стальная латунированная для бортовых колец шин</td> <td>26366 - 64</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Проволока стальная оцинкованная для бронирования проводов и кабелей</td> <td>1526 - 81</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Проволока стальная оцинкованная для линий связи</td> <td>1668 - 73</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Проволока стальная луженная кабельная</td> <td>3920 - 70</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Проволока стальная луженная бандажная</td> <td>9124 - 85</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Проволока стальная оцинкованная для сердечников</td> <td>9850 - 72</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Проволока стальная оцинкованная для линий связи</td> <td>15892 - 70</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Проволока стальная кардная</td> <td>3875 - 83</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Проволока бердная</td> <td>5437 - 85</td> </tr> </tbody> </table>	№ п/п	Назначение (наименование) проволоки	ГОСТ	1	Проволока стальная канатная. ТУ	7372 - 79	2	Проволока стальная латунированная для бортовых колец шин	26366 - 64	3	Проволока стальная оцинкованная для бронирования проводов и кабелей	1526 - 81	4	Проволока стальная оцинкованная для линий связи	1668 - 73	5	Проволока стальная луженная кабельная	3920 - 70	6	Проволока стальная луженная бандажная	9124 - 85	7	Проволока стальная оцинкованная для сердечников	9850 - 72	8	Проволока стальная оцинкованная для линий связи	15892 - 70	9	Проволока стальная кардная	3875 - 83	10	Проволока бердная	5437 - 85	
№ п/п	Назначение (наименование) проволоки	ГОСТ																																		
1	Проволока стальная канатная. ТУ	7372 - 79																																		
2	Проволока стальная латунированная для бортовых колец шин	26366 - 64																																		
3	Проволока стальная оцинкованная для бронирования проводов и кабелей	1526 - 81																																		
4	Проволока стальная оцинкованная для линий связи	1668 - 73																																		
5	Проволока стальная луженная кабельная	3920 - 70																																		
6	Проволока стальная луженная бандажная	9124 - 85																																		
7	Проволока стальная оцинкованная для сердечников	9850 - 72																																		
8	Проволока стальная оцинкованная для линий связи	15892 - 70																																		
9	Проволока стальная кардная	3875 - 83																																		
10	Проволока бердная	5437 - 85																																		

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		11 Проволока игольная 5468 - 88 12 Проволока ремизная 9161 - 85 13 Проволока стальная пружинная термообработанная 1071 - 91 14 Проволока углеродистая пружинная 9389 - 75 15 Проволока стальная для пружинных шайб 11850 - 72 16 Проволока стальная легированная пружинная 14963 - 78 17 Проволока стальная струнная 15598 - 70 18 Проволока стальная для средств вычислительной техники 16135 - 70 19 Проволока из низкоуглеродистой стали для ж/б конструкций 6727 - 80 20 Проволока из углеродистой стали для армирования преднапряженных ж/б конструкций 7348 - 81 21 Проволока стальная спицевая 3110 - 74 22 Проволока стальная углеродистая для холодной высадки 5663 - 79 23 Проволока подшипниковая 4727 - 83 24 Проволока стальная сварочная 2246 - 70 25 Проволока стальная низкоуглеродистая качественная 792 - 67 26 Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения 3282 - 74 27 Проволока из углеродистой конструкционной стали 17305 - 71 28 Проволока из высоколегированной и жаростойкой стали 18143 - 72 29 Проволока из сплавов высокого электрического сопротивления тончайшая и наитончайшая 8803 - 89	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>30 Проволока из прецизионных сплавов с высоким электрическим сопротивлением 127766.1 - 77</p> <p>31 Проволока из прецизионных сплавов с заданным температурным коэффициентом линейного расширения 14081 - 78</p> <p>32 Проволока из прецизионных сплавов для упругих элементов</p> <p style="text-align: center;"><b>МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ</b></p> <p style="text-align: center;"><b>СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА</b></p> <p>Основная цель написания курсового проекта состоит в том, чтобы закрепить и углубить практические навыки умения производить выбор технологии изготовления для производства заданного вида продукции (проволоки по ГОСТ).</p> <p>Темы курсового проекта находятся в контексте моделирования технологических процессов и объектов при производстве и обработке металлов и сплавов с целью повышения их конкурентоспособности и экономической эффективности их работы и др.</p> <p>Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки на 30-35 стр. и 3-х листов презентации.</p> <p><i>Содержание пояснительной записки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– введение;</li> <li>– основная часть (раскрытие вопроса, касающегося темы);</li> <li>– выводы;</li> <li>– список использованных источников.</li> </ul> <p><i>Содержание графической части:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– варианты технологических схем изготовления изделия;</li> <li>– наиболее прогрессивная технологическая схема изготовления изделия;</li> <li>– режимов деформации и калибровки валков (маршрут волочения).</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p style="text-align: center;"><b>СТРУКТУРА РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ</b></p> <p>Пояснительная записка к курсовому проекту должна содержать следующие обязательные элементы и разделы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>введение;</i></li> <li>– <i>основная часть;</i></li> <li>– <i>список использованных источников.</i></li> </ul> <p>Основной текст расчетно-пояснительной записки, включающий разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задание на проектирование. Формулируется тема проекта, цель проектирования и требования к готовому изделию.</li> <li>2. Технологическая схема изготовления изделия, перечисляются технологические операции, которые необходимо осуществить для изготовления данного изделия.</li> <li>3. Из всех возможных технологических схем выбирается наиболее прогрессивная.</li> <li>4. Формулировка требований к исходной заготовке.</li> <li>5. Разработка технологических операций по подготовке исходной заготовки к деформации.</li> <li>6. Разработка режимов нагрева.</li> <li>7. Проработка технологических операций по отделке готового изделия.</li> </ol>	
Знать	методы получения, особенности структуры и свойств материалов с наноструктурой; влияние термической обработки на структуру и твердость стали подвергнутой деформационному	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вещество, фаза, материал. Иерархическое строение материалов. Наноматериалы, термины и определения, классификация. Неорганические и органические функциональные наноматериалы. Гибридные (органо-неорганические и неорганно-органические) материалы.</li> <li>2. История возникновения нанотехнологий и наук о наносистемах. Междисциплинарность и мультидисциплинарность. Примеры нанообъектов и наносистем, их особенности и технологические приложения. Объекты и методы</li> </ol>	<b>Основы нанотехнологий</b>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	наноструктурированию	<p>нанотехнологий.</p> <p>3. Основные принципы формирования наносистем. Физические и химические методы. Процессы получения нанообъектов «сверху — вниз».</p> <p>4. Процессы получения нанообъектов «снизу — вверх».</p> <p>5. Квантовые точки, квантовые ямы. Принципы разработки технологий получения.</p> <p>6. Кластеры. Методы получения кластеров. Технологические приемы и оборудование.</p> <p>7. Технологии «сверху-вниз» получения наночастиц. Общая характеристика и специфические особенности методов. Оборудование для получения наночастиц методами «сверху-вниз».</p> <p>8. Технологии «снизу вверх» получения наночастиц. Общая характеристика и специфические особенности методов. Оборудование для получения наночастиц методами «снизу-вверх».</p> <p>9. Золь-гель метод: достоинства, недостатки. Применение золь-гель метода для получения наноматериалов. Технологические приемы и оборудование.</p> <p>10. Технологии и оборудование для получения углеродных наноструктур.</p> <p>11. Технологии и оборудование физических методов получения нанопленок.</p> <p>12. Технологии и оборудование химических методов получения нанопленок.</p> <p>13. Получение нанопленок методом Ленгмюра-Блоджетт. Технологические приемы и оборудование.</p> <p>14. Поверхностное микролегирование.</p> <p>15. Ионная имплантация.</p> <p>16. Технологии получения нанокерамики.</p> <p>17. Непрерывные методы интенсивной пластической деформации.</p> <p>18. Методы интенсивной пластической деформации. Технологические приемы и оборудование.</p> <p>19. Технологии самосборки. Процесс самосборки, полупроводниковые островковые структуры, монослои.</p> <p>20. Самоорганизация как прием получения наноструктур. Технологические приемы и оборудование.</p> <p>21. Технологические особенности и оборудование получения аморфных</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>металлов.</p> <p>22. <i>Литография</i>. Технологические приемы и оборудование.</p> <p>23. <i>Бионанотехнологии</i>.</p> <p>24. Супрамолекулярная организация молекул. Молекулярное распознавание. Полимерные макромолекулы, методы их получения. Самоорганизация в полимерных системах. Супрамолекулярные полимеры.</p> <p>25. Физика наноустройств. Методы создания наноустройств. Механические и электромеханические микро и наноустройства. Сенсорные элементы микро- и нано-системной техники.</p> <p>26. Нанокпозиционные материалы, особенности структуры, свойства, методы получения.</p> <p>27. Нанопористые структуры, особенности структуры, свойства, методы получения.</p> <p>28. Перспективы применения нанотехнологий для создания материалов и структур с заданными свойствами.</p> <p>29. Экологические аспекты нанотехнологий.</p> <p>30. Обеспечение охраны окружающей среды и здоровья человека при разработке нанотехнологий, производстве и эксплуатации наноматериалов и наноструктур.</p>	
Уметь	проектировать технологические процессы производства стали с наноструктурой	<p align="center"><b>Перечень заданий для выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач в предметной области:</b></p> <p>1. Определение особенностей структурного состояния наноматериалов различной мерности.</p> <p>2. Методы изучения состава и свойств наноструктур и наноматериалов различной мерности</p> <p>3. Технологические особенности получения 0D-наноструктур методом порошковой металлургии.</p> <p>4. Технологические особенности применения 1D-наноструктур для модифицирования конструкционных материалов</p> <p>5. Технологические основы формирования нанопленок и нанопокровов.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>6. Технологические основы получения металлов и сплавов с ультрамелкозернистой структурой методами обработки давлением</p> <p>7. Проблемы нанотехнологий. Охрана окружающей среды и здоровья человека при разработке нанотехнологий и использовании наноматериалов различной мерности.</p>	
<i>Владеть</i>	<p>методами разработки новых технологических решений и выявления объектов для улучшения в технике и технологии;</p> <p>основными методами решения задач в области разработки новых технологических решений в процессах ОМД и выявления объектов для улучшения в технике и технологии;</p> <p>основами материаловедения и термической обработки;</p> <p>основами проектирования оборудования и технологических процессов;</p> <p>теорией обработки металлов давлением.</p>	<p><b>Примерный перечень заданий для подготовки к собеседованиям и устным опросам.</b></p> <p>1. Анализ действующих стандартов на термины и определения в области нанотехнологий и наноматериалов.</p> <p>2. Поиск специальной научно-технической литературы, патентной информации, тематических Интернет-ресурсов, специализирующихся в области нанотехнологий и наноматериалов.</p> <p>3. Изучение основных принципов конструирования технологий и их адаптация для разработки нанотехнологий с учетом мерности наноструктур и наноматериалов.</p> <p>4. Установление междисциплинарных связей, необходимых для анализа и разработки элементов нанотехнологий для получения наноматериалов и наноструктур различной мерности.</p> <p>5. Поиск научно-технической информации и анализ алгоритма выбора наноматериалов и наноструктур различной мерности для работы в определенных условиях эксплуатации.</p> <p>6. Поиск научно-технической информации и анализ алгоритма выбора наноматериалов и наноструктур различной мерности для выбора технологии их получения.</p> <p>7. Поиск научно-технической информации и анализ вредных и опасных факторов нанотехнологий, оказывающих влияние на окружающую среду и здоровье человека.</p>	
<i>Знать</i>	<p>механизмы и способы формирования высокопрочного состояния стали и возможности их реализации с применением</p>	<p><b>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</b></p> <p>1. Нанотехнологии и наноматериалы. Общие сведения. Основы классификации и типы структур наноматериалов.</p> <p>2. Особенности свойств объемных наноматериалов. Физические причины специфики свойств наноматериалов.</p>	<p><b>Основы деформационного наноструктурирования</b></p>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>дискретных и непрерывных способов деформационного наноструктурирования</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Ограничения и области применения объемных наноматериалов.</li> <li>4. Основные подходы и методы получения объемных наноматериалов.</li> <li>5. Процессы интенсивной пластической деформации. Сущность, особенности, требования и основные правила обработки.</li> <li>6. Особенности напряженно-деформированного состояния материала в процессе интенсивной пластической деформации.</li> <li>7. Классификация современных процессов деформационного наноструктурирования объемных материалов.</li> <li>8. Дискретные способы деформационного наноструктурирования. Способы деформационного наноструктурирования заготовок кручением.</li> <li>9. Дискретные способы деформационного наноструктурирования. Традиционный и модернизированные схемы процесса равноканального углового прессования заготовок.</li> <li>10. Дискретные способы деформационного наноструктурирования. Способы деформационного наноструктурирования заготовок в процессе прокатки</li> <li>11. Дискретные способы деформационного наноструктурирования. Способы деформационного наноструктурирования заготовок в процессе экструзии или осадки.</li> <li>12. Непрерывные способы деформационного наноструктурирования объемных материалов.</li> <li>13. Практическое применение процессов деформационного наноструктурирования: проблемы и перспективные направления развития.</li> <li>14. Закономерности изменения микроструктуры и механические свойства углеродистых конструкционных сталей в процессе деформационного наноструктурирования.</li> <li>15. Термостабильность углеродистых конструкционных сталей, полученных в процессе деформационного наноструктурирования.</li> <li>16. Применение непрерывных способов деформационного наноструктурирования для получения конструкционной стальной проволоки с заданными структурой и свойствами.</li> <li>17. Достоинства непрерывных методов деформационного наноструктурирования.</li> <li>18. Сущность процесса РКУ-«конформ» прессования.</li> <li>19. Сходство и различие процессов кручения под высоким давлением с</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>открытыми бойками и кручения в бойках с полостью.</p> <p>20. Недостатки дискретных методов деформационного наноструктурирования.</p> <p>21. Суть равноканального углового прессования (РКУП).</p> <p>22. Модернизированные схемы традиционного процесса РКУП.</p> <p>23. Расчет приращения степени деформации в процессе многократной обработки заготовок способом РКУП.</p> <p>24. Сущность процесса всестороннейковки.</p> <p>25. Сущность процесса циклической деформации «осадка – экструзия - осадка».</p> <p>26. Сущность способа винтовой экструзии.</p> <p>27. Сущность «Conshearing» процесс.</p> <p>28. Существующие схемы интенсивной пластической деформации для деформационного наноструктурирования листового проката.</p> <p>29. Экологические аспекты методов деформационного наноструктурирования.</p> <p>30. Обеспечение охраны окружающей среды и здоровья человека при разработке новых методов деформационного наноструктурирования.</p>	
Уметь	проектировать технологические процессы производства проволоки с наноструктурой и ультрамелкозернистой структурой	<p align="center"><b>Перечень заданий для выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач в предметной области:</b></p> <p>1. Характерные особенности методов деформационного наноструктурирования</p> <p>2. Особенности проектирования дискретных методов деформационного наноструктурирования</p> <p>3. Особенности проектирования непрерывных методов деформационного наноструктурирования проволоки.</p> <p>4. Особенности микроструктуры и механических свойств, формирующихся в процессе равноканального углового прессования углеродистых конструкционных сталей.</p> <p>5. Особенности проявления термостабильности углеродистых конструкционных сталей с УМЗ структурой, сформированной в процессе равноканального углового прессования.</p> <p>6. Проблемы разработки и применения методов деформационного наноструктурирования и их влияние на окружающую среду.</p>	
Владеть	принципами проектирования	<b>Примерный перечень заданий для подготовки к собеседованиям и</b>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>непрерывных способов деформационного наноструктурирования; основами материаловедения и термической обработки; основами проектирования оборудования и технологических процессов; теорией обработки металлов давлением.</p>	<p><b>устным опросам.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ действующих стандартов на термины и определения в области нанотехнологий и наноматериалов.</li> <li>2. Поиск специальной научно-технической литературы, патентной информации, тематических Интернет-ресурсов, специализирующихся в области нанотехнологий и наноматериалов.</li> <li>3. Изучение основных принципов конструирования нанотехнологий и их адаптация для разработки методов деформационного наноструктурирования.</li> <li>4. Установление междисциплинарных связей, необходимых для анализа и разработки методов деформационного наноструктурирования.</li> <li>5. Поиск научно-технической информации и анализ алгоритма выбора методов деформационного наноструктурирования для получения изделий заданной формы и размеров.</li> <li>6. Поиск научно-технической информации и анализ вредных и опасных факторов методов деформационного наноструктурирования, оказывающих влияние на окружающую среду и здоровье человека.</li> </ol>	
Знать	<p>технологию производства заготовок, сортового, листового проката, труб, ленты, металлоизделий из проволоки</p>	<p><b>Вопросы, подлежащие изучению:</b>  <b>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</b>          Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки. Вспомогательные цеха. Организация управления комбинатом. Пути развития АО «БМК», этапы реконструкции.          Производство катанки          Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.          Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей          Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки. Термическая обработка проволоки. Испытание проволоки. Техничко-экономические показатели производства проволоки.          Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей          Технологические схемы и оборудование для производства канатной и пружинной проволоки. Агрегаты совмещенных процессов патентирования и оцинкования</p>	<p><b>Производственная – преддипломная практика</b></p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>проволоки. Методы испытания механических свойств проволоки с покрытием.</p> <p>Производство канатов  Виды канатов, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели цехов канатного производства. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты канатов, расход материалов и энергии на 1т канатов. Основные направления развития канатного производства.</p> <p>Производство металлокорда  Основные виды металлокорда, показатели качества и эффективность использования. Основные технологические схемы производства, основное оборудование и режимы обработки. Организация производства, управление качеством продукции. Перспективы развития производства металлокорда.</p> <p><b>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</b>  Общая характеристика Белорецкого завода рессор и пружин, его место в металлургической и машиностроительной отраслях, основная продукция. Основные производственные цехи. Организационная структура управления заводом. Основные пути экономии материалов, энергоресурсов, природоохранные мероприятия. Перспективы развития завода в современных условиях.</p> <p>Производство пружин холодной и горячей навивок  Виды пружин, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели производства пружин. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты пружин, расход материалов и энергии на единицу продукции. Основные направления развития производства пружин.</p>	
Уметь	<p>анализировать технологические режимы и работу основного и вспомогательного оборудования, определять «узкие» места, оптимизировать технологию</p>	<p>- Краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития;</p> <p>- описание и анализ технологического процесса данного предприятия. Последовательность выполнения технологических операций и режимы. План цеха, схема технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков. Организация приемки, учет, хранение и отпуск металла со склада. Маркировка. Приемы разгрузки металла и его укладки. Подготовка металла перед обработкой давлением. Мероприятия по совершенствованию и интенсификации технологического процесса и режимов. Температурный режим</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>нагрева, дефекты нагрева. Механизация и автоматизация процесса нагрева и нагревательных устройств. Способы сокращения окисления металла, предупреждение обезуглероживания, предупреждение появления поверхностных и внутренних дефектов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение характеристики основного технологического оборудования.</li> <li>- изучение требований, предъявляемых к готовой продукции. Характеристика выпускаемой продукции (номенклатура, серийность, сортамент выпускаемой продукции, марки стали. Технические условия и стандарты на выпускаемую продукцию). Метрологический контроль выпускаемой продукции в цехе. Организация работы отдела технического контроля. Методы контроля готовых метизов. Основные виды дефектов, причины образования, методы их выявления и мероприятия по их устранению.</li> <li>- изучение организации управления цехом или отделением предприятия и мероприятия по обеспечению роста производительности.</li> </ul>	
<i>Владеть</i>	<p>способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка рекомендаций по устранению или минимизации выявленных проблем (рекомендации должны быть обоснованными, т.е. сопровождаться ссылками на соответствующие НПА или авторитетное мнение специалистов в сфере деятельности, исследователей, конкурентов, потребителей и т.п.);</li> <li>- подготовка выводов о деятельности предприятий или организаций, востребованности их продуктов на соответствующих рынках, а также практических рекомендаций по совершенствованию организационных и экономических аспектов их деятельности;</li> <li>- оценка эффективности проектов и программ, внедряемых на предприятиях;</li> <li>- оценка качества управленческих решений;</li> <li>- публичная защита своих выводов и отчета по практике;</li> <li>- систематизация и обобщение материала для написания выпускной квалификационной работы.</li> </ul>	
<b><i>ПК-13 -готовностью оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов</i></b>			
<i>Знать</i>	<p>методические, нормативные и руководящие стандарты и</p>	<p>1.Риск как количественная оценка опасности. Основные положения теории риска. Концепция приемлемого риска</p>	<b><i>Безопасность жизнедеятельности</i></b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	документы в области техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	2. Принципы обеспечения безопасности. Методы и средства обеспечения безопасности 3. Причины ошибок и нарушений человека в процессе труда 4. Производственная среда и условия труда 5. Тяжесть и напряженность труда 6. Основные причины поражения человека электрическим током. Действие тока на человека 7. Факторы, определяющие действие электрического тока на организм человека	
<i>Уметь</i>	обсуждать способы эффективного решения в области техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	8. Риск как количественная оценка опасности. Основные положения теории риска. Концепция приемлемого риска 9. Принципы обеспечения безопасности. Методы и средства обеспечения безопасности 10. Причины ошибок и нарушений человека в процессе труда 11. Производственная среда и условия труда 12. Тяжесть и напряженность труда 13. Основные причины поражения человека электрическим током. Действие тока на человека 14. Факторы, определяющие действие электрического тока на организм человека	
<i>Владеть</i>	способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов в области техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	<b>Комплексные задания:</b> Задание № 1 В 30 км от вашего постоянного места жительства произошла авария на химически опасном объекте. Возникла угроза заражения людей и местности АХОВ (хлором). Определите порядок действий. Задание № 2 По системе оповещения РСЧС был получен сигнал об опасности обширного подтопления территории в районе вашего проживания. Из сообщения понятно, что ваш дом попадет в зону подтопления. Определите порядок действий в сложившейся ситуации.	
<i>Знать</i>	мероприятия по обеспечению качества продукции, по защите окружающей среды от техногенных воздействий	<b>Вопросы, подлежащие изучению:</b> <b>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</b> Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их	<b>Производственная - практика по получению профессиональных</b>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	производства.	<p>взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки. Вспомогательные цеха. Организация управления комбинатом. Пути развития АО «БМК», этапы реконструкции.</p> <p>Производство катанки Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.</p> <p>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки. Термическая обработка проволоки. Испытание проволоки. Техничко-экономические показатели производства проволоки.</p> <p>Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей Технологические схемы и оборудование для производства канатной и пружинной проволоки. Агрегаты совмещенных процессов патентирования и оцинкования проволоки. Методы испытания механических свойств проволоки с покрытием.</p> <p>Производство канатов Виды канатов, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели цехов канатного производства. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты канатов, расход материалов и энергии на 1т канатов. Основные направления развития канатного производства.</p> <p>Производство металлокорда Основные виды металлокорда, показатели качества и эффективность использования. Основные технологические схемы производства, основное оборудование и режимы обработки. Организация производства, управление качеством продукции. Перспективы развития производства металлокорда.</p> <p><b>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</b> Общая характеристика Белорецкого завода рессор и пружин, его место в металлургической и машиностроительной отраслях, основная продукция. Основные производственные цехи. Организационная структура управления заводом. Основные пути экономии материалов, энергоресурсов, природоохранные мероприятия. Перспективы развития завода в современных условиях.</p> <p>Производство пружин холодной и горячей навивок</p>	<b>умений и опыта профессиональной деятельности</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Виды пружин, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели производства пружин. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты пружин, расход материалов и энергии на единицу продукции. Основные направления развития производства пружин.</p>	
<i>Уметь</i>	<p>уметь осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития;</li> <li>- описание и анализ технологического процесса данного предприятия. Последовательность выполнения технологических операций и режимы. План цеха, схема технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков. Организация приемки, учет, хранение и отпуск металла со склада. Маркировка. Приемы разгрузки металла и его укладки. Подготовка металла перед обработкой давлением. Мероприятия по совершенствованию и интенсификации технологического процесса и режимов. Температурный режим нагрева, дефекты нагрева. Механизация и автоматизация процесса нагрева и нагревательных устройств. Способы сокращения окисления металла, предупреждение обезуглероживания, предупреждение появления поверхностных и внутренних дефектов</li> <li>- изучение характеристики основного технологического оборудования.</li> <li>- изучение требований, предъявляемых к готовой продукции. Характеристика выпускаемой продукции (номенклатура, серийность, сортамент выпускаемой продукции, марки стали. Технические условия и стандарты на выпускаемую продукцию). Метрологический контроль выпускаемой продукции в цехе. Организация работы отдела технического контроля. Методы контроля готовых метизов. Основные виды дефектов, причины образования, методы их выявления и мероприятия по их устранению.</li> <li>- изучение организации управления цехом или отделением предприятия и мероприятия по обеспечению роста производительности.</li> </ul>	
<i>Владеть</i>	<p>навыком оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка рекомендаций по устранению или минимизации выявленных проблем (рекомендации должны быть обоснованными, т.е. сопровождаться ссылками на соответствующие НПА или авторитетное мнение специалистов в сфере деятельности, исследователей, конкурентов, потребителей и т.п.);</li> <li>- подготовка выводов о деятельности предприятий или организаций, востребованности их продуктов на соответствующих рынках, а также</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>практических рекомендаций по совершенствованию организационных и экономических аспектов их деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка эффективности проектов и программ, внедряемых на предприятиях;</li> <li>- оценка качества управленческих решений;</li> <li>- публичная защита своих выводов и отчета по практике;</li> <li>- систематизация и обобщение материала для написания выпускной квалификационной работы.</li> </ul>	
Знать	<p>мероприятия по обеспечению качества продукции, по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства</p>	<p><b>Вопросы, подлежащие изучению:</b>  <b>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</b>  Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки. Вспомогательные цеха. Организация управления комбинатом. Пути развития АО «БМК», этапы реконструкции.  Производство катанки  Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.  Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей  Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки. Термическая обработка проволоки. Испытание проволоки. Техничко-экономические показатели производства проволоки.  Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей  Технологические схемы и оборудование для производства канатной и пружинной проволоки. Агрегаты совмещенных процессов патентирования и оцинкования проволоки. Методы испытания механических свойств проволоки с покрытием.  Производство канатов  Виды канатов, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели цехов канатного производства. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты канатов, расход материалов и энергии на 1т канатов. Основные направления развития канатного производства.  Производство металлокорда</p>	<p><b>Производственная – преддипломная практика</b></p>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>Основные виды металлокорда, показатели качества и эффективность использования. Основные технологические схемы производства, основное оборудование и режимы обработки. Организация производства, управление качеством продукции. Перспективы развития производства металлокорда.</p> <p><b>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</b></p> <p>Общая характеристика Белорецкого завода рессор и пружин, его место в металлургической и машиностроительной отраслях, основная продукция. Основные производственные цехи. Организационная структура управления заводом. Основные пути экономии материалов, энергоресурсов, природоохранные мероприятия. Перспективы развития завода в современных условиях.</p> <p>Производство пружин холодной и горячей навивок</p> <p>Виды пружин, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели производства пружин. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты пружин, расход материалов и энергии на единицу продукции. Основные направления развития производства пружин.</p>	
<i>Уметь</i>	<p>уметь осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды</p>	<p>- Краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития;</p> <p>- описание и анализ технологического процесса данного предприятия. Последовательность выполнения технологических операций и режимы. План цеха, схема технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков. Организация приемки, учет, хранение и отпуск металла со склада. Маркировка. Приемы разгрузки металла и его укладки. Подготовка металла перед обработкой давлением. Мероприятия по совершенствованию и интенсификации технологического процесса и режимов. Температурный режим нагрева, дефекты нагрева. Механизация и автоматизация процесса нагрева и нагревательных устройств. Способы сокращения окисления металла, предупреждение обезуглероживания, предупреждение появления поверхностных и внутренних дефектов</p> <p>- изучение характеристики основного технологического оборудования.</p> <p>- изучение требований, предъявляемых к готовой продукции. Характеристика выпускаемой продукции (номенклатура, серийность, сортамент выпускаемой продукции, марки стали. Технические условия и стандарты на выпускаемую</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>продукцию). Метрологический контроль выпускаемой продукции в цехе. Организация работы отдела технического контроля. Методы контроля готовых метизов. Основные виды дефектов, причины образования, методы их выявления и мероприятия по их устранению.</p> <p>- изучение организации управления цехом или отделением предприятия и мероприятия по обеспечению роста производительности.</p>	
<i>Владеть</i>	<p>навыком оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов</p>	<p>- подготовка рекомендаций по устранению или минимизации выявленных проблем (рекомендации должны быть обоснованными, т.е. сопровождаться ссылками на соответствующие НПА или авторитетное мнение специалистов в сфере деятельности, исследователей, конкурентов, потребителей и т.п.);</p> <p>- подготовка выводов о деятельности предприятий или организаций, востребованности их продуктов на соответствующих рынках, а также практических рекомендаций по совершенствованию организационных и экономических аспектов их деятельности;</p> <p>- оценка эффективности проектов и программ, внедряемых на предприятиях;</p> <p>- оценка качества управленческих решений;</p> <p>- публичная защита своих выводов и отчета по практике;</p> <p>- систематизация и обобщение материала для написания выпускной квалификационной работы.</p>	