



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



УТВЕРЖДЕНО

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

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

В.М. Колокольцев

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

Направление подготовки  
**22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ**

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

Магнитогорск, 2017

ОП-БММ6-17

## 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	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Внешняя политика киевских князей в IX – начале XII вв. 2. Внешняя политика Руси в период феодальной раздробленности. 3. Монгольское государство. 4. Внешняя политика Ивана III. 5. История развития науки и техники в России и мире в XV веке. 6. История развития науки и техники в России и мире в XVI веке. 7. Франция и Русское государство в средние века: общее и особенное. 8. Англия и Русское государство в средние века: общее и особенное. 9. Византия и Русское государство в средние века: общее и особенное. 10. Священная Римская империя и Русское государство в средние века: общее и особенное. 11. Япония и Русское государство в средние века: общее и особенное. 12. Китай и Русское государство в средние века: общее и особенное. 13. Россия и Ливония. 14. Внешняя политика Ивана IV (Грозного). 15. Польско-шведская интервенция в период «смутного времени». 16. Внешняя политика первых Романовых. 17. Россия и Речь Посполитая в XVII в. 18. История развития науки и техники в России и мире в первой половине XVII века. 19. История развития науки и техники в России и мире во второй половине XVII века. 20. Франция и Россия в XVI-XVII веках: общее и особенное. 21. Англия и Россия в XVI-XVII веках: общее и особенное. 22. Священная Римская империя и Россия в XVI-XVII веках: общее и особенное. 23. Испания и Россия в XVI-XVII веках: общее и особенное. 24. Япония и Россия в XVI-XVII веках: общее и особенное. 25. Китай и Россия в XVI-XVII веках: общее и особенное. 26. История развития науки и техники в России и мире в первой половине XVIII века. 27. История развития науки и техники в России и мире в третьей четверти XVIII века. 28. История развития науки и техники в России и мире в последней четверти XVIII века. 29. Франция и Россия в XVIII-XIX веках: общее и особенное.	<i>История</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		30. Великобритания и Россия в XVIII-XIX веках: общее и особенное. 31. Германия и Россия в XVIII-XIX веках: общее и особенное. 32. Северная война. 33. Россия и Османская империя в XVIII в. 34. Внешняя политика России в первой половине XVIII века. 35. Внешняя политика России во второй половине XVIII века. 36. Разделы Речи Посполитой. 37. Участие России в антифранцузских коалициях. 38. Заграничные походы русской армии 1813-1814 годов. 39. Венский конгресс 1815 г. и его последствия. 40. Внешняя политика Николая I.	
Уметь	- применять понятийно категориальный аппарат при изложении основных фактов и явлений истории; -корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания	1. К прикладным функциям истории не относится: А) Научно-познавательная Б) Прогностическая В) Воспитательная Г) Социальной памяти  2. 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  3. Какая функция истории способствует передачи накопленных знаний из поколения в поколение? А) Научно-познавательная Б) Прогностическая В) Воспитательная Г) Социальной памяти  4. Функция истории, раньше других осознанная историками, воспринимавших эту науку как «кладезь уроков и примеров для потомков»? А) Научно-познавательная Б) Прогностическая В) Воспитательная Г) Социальной памяти  5. Какая функция истории предполагает её стремление к поиску максимально объективных знаний об исторических фактах, явлениях, процессах и поиск	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																														
		<p>закономерностей развития общества?            А) Научно-познавательная            Б) Прогностическая            В) Воспитательная            Г) Социальной памяти            Примерные практические задания по разделам            Раздел 3.            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="907 539 1400 630"> <tr> <td>1</td> <td>Вторая половина IX-X вв.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Конец X - XI вв.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Конец XI — первая половина XII в.</td> </tr> </table> <p>Раздел 5.            1. Составить и заполнить таблицу «Этапы Смуты»</p> <table border="1" data-bbox="907 754 1489 874"> <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> <p>Раздел 7. Работа с историческими источниками.            1. Проведите группировку декретов советской власти (<a href="http://www.libussr.ru/">http://www.libussr.ru/</a>) по следующим разделам: мероприятия НЭПа            - в области сельского хозяйства,            - промышленности,            - торговли,            - трудовых отношений,            - финансов,            - в сфере распределения,            - в сфере методов управления.            2. Составьте аннотированную библиографию (5 наименований) по теме «Образование СССР»            3. Составьте таблицу «Внутрипартийная борьба»</p> <table border="1" data-bbox="907 1369 1400 1428"> <thead> <tr> <th>Название оппозиции (взгляды)</th> <th>Лидеры</th> <th>Платформа</th> <th>Их судьба</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></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			Название оппозиции (взгляды)	Лидеры	Платформа	Их судьба					
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																																
Название оппозиции (взгляды)	Лидеры	Платформа	Их судьба																														

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>4. Составьте таблицу «Массовые политические репрессии»</p> <p>Признаки      Первый этап террора      Второй этап террора  Годы  Сущность  (объект террора)  Процессы  Результат</p> <p>Примерные вопросы для дискуссии по разделам:  Раздел 6  1. Почему XVIII век называют эпохой дворцовых переворотов?  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.?  Раздел 7.1.  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.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Большинство современных историков считают, что вряд ли правомерны оба этих стереотипа. Ваша позиция по данной проблеме?</p> <p>Раздел 7.2.</p> <p>1. Существует две противоположные точки зрения относительно Пакта Риббентропа – Молотова</p> <p>Первая – договор был вынужденным и позволил СССР выиграть время для подготовки к неминуемой войне.</p> <p>Вторая – СССР воспользовался ситуацией, для того чтобы расширить свои территории и влияние, и выступил в роли государства-агрессора.</p> <p>Каковы причины подписания этого договора с Вашей точки зрения?</p> <p>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?</p> <p>Раздел 8.</p> <p>1. Что является главным национальным приоритетом России на современном этапе развития?</p> <p>Написание эссе на тему «Что может стать национальной идеей России в XXI в.?»</p> <p>Примерный перечень тем рефератов:</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. Германия и Италия в 1920-1930-е годы: общее и особенное.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		21. Деятельность Коминтерна. 22. Япония и азиатские страны в 1930-е годы. 23. Международное положение накануне Второй мировой войны. 24. Вторая мировая война и ее последствия. 25. СССР и антигитлеровская коалиция в годы Второй мировой войны. 26. СССР и мир во второй половине 1940-х – 1950-е гг. 27. История развития науки и техники в России и мире в третьей четверти XX века. 28. СССР и США в 1950-е годы. 29. СССР и социалистические страны в 1950-е годы. 30. СССР и мир в 1960-е гг. 31. СССР и социалистические страны в 1960-е годы. 32. СССР и страны Африки в 1960-е годы. 33. СССР и политика разоружения в 1950-1960-е годы. 34. СССР и США в 1960-е годы. 35. Борьба колоний за независимость в 1940-1960-е годы. 36. СССР и мир в 1970-е гг. 37. СССР и США в 1970-е годы. 38. СССР и социалистические страны в 1970-е годы. 39. Внешняя политика СССР в период «перестройки». 40. СССР и Афганистан (1979-1989 годы). 41. СССР и США в 1980-е годы. 42. СССР, страны социализма и народной демократии во второй половине 1980-х годов. 43. ООН и СССР в 1970-1980-е годы. 44. СССР и Великобритания в 1950-1980-е годы. 45. СССР и политика разоружения в 1970-1980-е годы. 46. Российская Федерация и мир в 1990-е гг. 47. Российская Федерация и государства СНГ в 1990-е годы. 48. Российская Федерация и ООН в 1990-е - начале 2000-х годов. 49. Российская Федерация и государства СНГ в начале 2000-х годов. 50. Российская Федерация и государства СНГ в начале 2000-х годов.	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками получения, анализа и обобщения исторической информации;</li> <li>- навыками ведения дискуссии и полемики в отстаивании своей гражданской позиции</li> </ul>	<i>Раздел 1. Теория и методология исторической науки</i>  1. Формированию патриотизма, политической культуры, гражданской позиции способствует ..... функция: А) Научно-познавательная Б) Прогностическая В) Воспитательная	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Г) Прагматическая</p> <p>2. Конкретное изучение объекта исследования, выявление закономерностей его развития соответствует ..... функции:</p> <p>А) Научно-познавательной  Б) Прогностической  В) Воспитательной  Г) Социальной памяти</p> <p>3. Прогностическая функция истории подразумевает:</p> <p>А) раскрытие тенденций, направлений развития событий, а также их самых общих результатов  Б) предсказание точных дат и мест совершения будущих исторических событий  В) поиск максимально объективных знаний об исторических событиях, выдвижение гипотез в отношении уже состоявшихся исторических фактов  4) разработку политических программ, проектов реформ и т.д.</p> <p>4. Трансляция социального опыта, его передача из поколения в поколение соответствуют следующей функции исторической науки:</p> <p>А) Научно-познавательной  Б) Прогностической  В) Воспитательной  Г) Социальной памяти</p> <p>5. Формированию целостной системы взглядов на мир соответствует следующая функция истории:</p> <p>А) Научно-познавательной  Б) Прогностической  В) Мировоззренческой  Г) Социальной памяти</p>	
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</p>	<p>1. Место философии в культуре, ее специфика.  2. Особенности философского знания. Функции философии.  3. Структура философии.  4. Мировоззрение и его формы.  5. Структура философского мировоззрения. Методы философии.  6. Космоцентризм античной философии на примере учений Платона, Демокрита и</p>	Философия

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>истории;</p> <p>- основные направления и проблематику современной философии.</p>	<p>Аристотеля.</p> <p>7. Принцип креационизма и принцип откровения в патристике.</p> <p>8. Реализм и номинализм как основные направления схоластики.</p> <p>9. Антропоцентризм философии эпохи Возрождения.</p> <p>10. Основные черты философии эпохи Просвещения.</p> <p>11. Эмпиризм и сенсуализм как продолжение номиналистической традиции философии.</p> <p>12. Субстанциональные подходы в рационалистической традиции философии эпохи Нового времени.</p> <p>13. Немецкая классическая философия.</p> <p>14. Иррационализм и марксизм как предпосылки преодоления классической метафизики.</p> <p>15. Основные направления неклассической философии.</p> <p>16. Основные особенности отечественной философии.</p> <p>17. Учение о бытии в современной философии.</p> <p>18. Учение о материи как развитие современного представления о субстанции в философии.</p> <p>19. Изменчивость мира: движение и развитие.</p> <p>20. Основные законы диалектики. Принцип детерминизма.</p> <p>21. Познание как процесс, его структура.</p> <p>22. Особенности бытия человека.</p> <p>23. Проблема свободы в философии.</p> <p>24. Общество как система. Проблема социального.</p> <p>25. Ценности как способ освоения мира человеком</p>	
Уметь	<p>- раскрывать смысл 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><i>Примеры тестовых заданий</i></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>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<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> <p>а) гносеология</p> <p>б) онтология</p> <p>в) аксиология</p> <p>г) праксиология</p> <p>8. Какая из перечисленных ниже форм осмысления мира не является мировоззрением:</p> <p>а) научное</p> <p>б) философское</p> <p>в) мифологическое</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>г) религиозное</p> <p>9. Средневековая арабская философия формировалась на основе исламской интерпретации идей:</p> <p>а) Парменида</p> <p>б) Эпиктета</p> <p>в) Аристотеля</p> <p>г) Конфуция</p> <p>10. Основателем какого из перечисленных ниже философских учений Древнего Востока принято считать китайского мудреца Лао-Цзы?</p> <p>а) буддизм</p> <p>б) конфуцианство</p> <p>в) джайнизм</p> <p>г) даосизм</p>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с философскими источниками и критической литературой;</li> <li>- приемами поиска, систематизации и свободного изложения философского материала и методами сравнения философских идей, концепций и эпох;</li> <li>- навыками выражения и обоснования собственной позиции относительно современных социогуманитарных проблем и конкретных философских позиций.</li> </ul>	<p><u>Пример. Вопросы на понимание курса:</u></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 учения философов.</li> <li>8. «Философия прирождена человеку» (И.Г.Фихте). Согласны ли Вы с этим? Что такое природа человека и включает ли она философию?</li> <li>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...»</li> <li>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».</li> </ol> <p><b>Эссе по теме «Смысл жизни»</b></p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- дайте определения основным понятиям;</li> <li>- рассмотрите плюсы и минусы толерантности;</li> <li>- приведите примеры из своей жизни;</li> <li>- сделайте выводы.</li> </ul>	
Знать	основные определения и понятия дисциплины	<p style="text-align: center;"><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, плоской 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>	<i>Технологические процессы ОМД</i>
Уметь	анализировать главные этапы и закономерности развития и выделять основные варианты технологических процессов	<p style="text-align: center;"><i>Аудиторная контрольная работа</i></p> <p>Подготовка структуры и поверхности проволоки к волочению.</p> <p style="text-align: center;"><i>Аудиторная контрольная работа</i></p> <p>Основные технологические схемы производства проволоки.</p> <p style="text-align: center;"><i>Аудиторная контрольная работа</i></p> <p>Производство стальных канатов.</p>	
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 \text{ мм}</math>, <math>R_0=100 \text{ мм}</math>.</li> <li>2. Определите конечный диаметр проволоки <math>d_0=6,5 \text{ мм}</math>, 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 \text{ мм}</math>, <math>B_0=150 \text{ мм}</math>.</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,</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		диаметром 2 мм. $\sigma_{\text{пат}}^B=900-420C+10d$ МПа, $\sigma_{\text{тек}}=0,85\sigma^B$ , считая, что упрочнение проволоки при волочении не существенно.	
<b>ОК-2 – способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах</b>			
Знать	<p>- теоретические основы и практические формы функционирования рыночных структур и механизмы взаимодействия субъектов экономической деятельности общества;</p> <p>- процессы и явления экономической жизни.</p>	<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> <li>11. Рынок ресурсов: особенности их экономического анализа.</li> <li>12. Особенности рынка совершенной конкуренции.</li> <li>13. Три типа рынков несовершенной конкуренции. Антимонопольное регулирование.</li> <li>14. Система национальных счетов (СНС) как способ единообразного описания различных сторон макроэкономики.</li> <li>15. Основные макроэкономические показатели.</li> <li>16. Совокупный спрос, совокупное предложение.</li> <li>17. Модели макроэкономического равновесия.</li> <li>18. Циклическое развитие экономики.</li> <li>19. Инфляция: сущность, оценка, причины возникновения, формы, социально-экономические последствия. Антиинфляционное регулирование.</li> <li>20. Безработица: сущность, формы, оценка.</li> <li>21. Финансовая система и финансовая политика государства. Налоги: сущность, функции.</li> <li>22. Кредитно-денежная система государства. Теоретические основы кредитно-денежной политики.</li> <li>23. Предприятие в рыночной среде. Классификация предприятий. Формы объединения предприятий.</li> <li>24. Основные средства предприятия. Состав и виды основных средств. Оценка и учет основных средств.</li> <li>25. Износ и амортизация основных средств. Нормы амортизации. Способы начисления амортизации.</li> <li>26. Показатели эффективности использования основных средств предприятия и пути их повышения.</li> <li>27. Оборотные средства. Состав и структура оборотных средств предприятия.</li> <li>28. Показатели эффективности использования оборотных средств и пути ускорения их</li> </ol>	Экономика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>оборачиваемости.</p> <p>29. Трудовые ресурсы предприятия: количественная и качественная характеристика.</p> <p>30. Фонды рабочего времени. Показатели их использования</p> <p>31. Показатели эффективности использования трудовых ресурсов. Производительность труда.</p> <p>32. Оплата труда на предприятии: сущность, функции. Системы сдельной и повременной оплаты труда.</p> <p>33. Расходы и затраты предприятия. Экономические элементы затрат и калькуляционные статьи.</p> <p>34. Расходы и затраты предприятия. Постоянные и переменные, прямые и косвенные, основные и накладные затраты.</p> <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</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>выполнением рынком _____ функции.</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) посреднической</li> <li>2) стимулирующей</li> <li>3) ценообразующей</li> <li>4) информационной</li> </ol> <p>Задание 4 (укажите один вариант ответа).</p> <p>Рыночные барьеры на рынке совершенной конкуренции ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) отсутствуют</li> <li>2) низкие</li> <li>3) высокие</li> <li>4) непреодолимые</li> </ol> <p>Задание 5 (укажите один вариант ответа).</p> <p>К физическому капиталу относятся ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) здания, сооружения, машины и оборудование</li> <li>2) денежные средства, акции, облигации</li> <li>3) предметы труда, которые ранее не подвергались обработке</li> <li>4) нематериальные активы (торговые марки, патенты и др.)</li> </ol> <p>Задание 6 (укажите один вариант ответа).</p> <p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) валового выпуска</li> <li>2) валового внутреннего продукта</li> <li>3) чистого внутреннего продукта</li> <li>4) валовой добавленной стоимости</li> </ol> <p>Задание 7 (укажите один вариант ответа).</p> <p>Инвестиции, осуществляемые с целью восстановления изношенного капитала, называют ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) инвестициями в модернизацию (реновацию)</li> <li>2) портфельными инвестициями</li> <li>3) индуцированными инвестициями</li> <li>4) инвестициями в жилищное строительство</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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> <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 ... Варианты ответов:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		1) денежный 2) инвестиционный 3) совокупных расходов 4) «цена/выручка»	
Уметь	<p>- применять экономические знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;</p> <p>- корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.</p>	<p><b>Практические задания</b></p> <p>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.?</p> <p>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%.</p> <p>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?</p> <p>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?</p> <p>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.</p> <p>6. Цена на товар А выросла со 100 до 200 ден. ед. Спрос на этот товар упал с 3000 до 1000 штук. Спрос на товар В вырос с 500 до 1000. Определите коэффициенты эластичности товара А и В. О каких коэффициентах идет речь?</p> <p>7. Коэффициент перекрестной эластичности <math>E_{x/y} = (-2)</math>. Цена товара Y равна 100 у. е. Определите спрос на товар X, если цена товара Y увеличится на 10 %, а первоначальный спрос на товар X равен 80 т.</p> <p>8. Владелец небольшого магазина ежегодно платит 3 тыс. у. е. аренды, 20 тыс. у. е. заработной платы, 100 тыс. у. е. за сырье, 10 тыс. у. е. за электроэнергию. Стоимость установленного оборудования составляет 200 тыс. у. е., срок его службы 10 лет. Если бы эти средства он положил в банк, то ежегодно получал бы 16 тыс. у. е. дохода. Определите бухгалтерские и экономические издержки.</p> <p>9. Известно, что при <math>L = 30</math> достигается максимум среднего продукта труда, и такое количество ресурса позволяет фирме произвести 120 единиц продукции. Каким будет предельный продукт труда, если занято 29 единиц труда?</p> <p>10. Фирма платит 200 тыс. руб. в месяц за аренду оборудования и 100 тыс. руб. заработной платы. При этом она использует такое количество труда и капитала, что их предельные продукты соответственно равны 0,5 и 1. Использует ли фирма оптимальное сочетание факторов производства с точки зрения максимизации прибыли?</p> <p>11. Фирма работает по технологии, характеризующейся производственной функцией . Во сколько раз увеличится выпуск продукции фирмой, если она в 4 раза увеличит использование обоих ресурсов?</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																										
		<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="824 379 1818 459"> <tr> <td><b>Q</b></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td><b>ТС</b></td> <td>50</td> <td>65</td> <td>75</td> <td>84</td> <td>92</td> <td>102</td> <td>114</td> <td>129</td> <td>148</td> <td>172</td> <td>202</td> <td>252</td> </tr> </table> <p>14. Спрос на продукцию конкурентной отрасли <math>Q_d = 50 - P</math>, а предложение <math>Q_s = 2P - 1</math>. Если у одной фирмы отрасли восходящий участок кривой предельных издержек <math>MC = 3Q + 5</math>, то при каких цене и объеме производства фирма будет максимизировать прибыль?</p> <p>15. Фирма по производству автомобилей приобрела прокат у сталелитейной фирмы на сумму 1500 тыс. долл., покрышки у шинного завода на сумму 600 тыс. долл., комплектующие у различных фирм на сумму 1200 тыс. долл., выплатила заработную плату своим рабочим в размере 1000 тыс. долл., потратила 300 тыс. долл., на замену изношенного оборудования и продала изготовленные 200 автомобилей по 30 тыс. долл. каждый, при этом прибыль фирмы составила 400 тыс. долл. Определить величину добавленной стоимости автомобильной фирмы.</p> <p>16. Если в экономике страны располагаемый личный доход составляет 550 млрд. долл., чистые инвестиции – 70 млрд. долл., государственные закупки товаров и услуг – 93 млрд. долл., косвенные налоги – 22 млрд. долл., личные сбережения – 13 млрд. долл., амортизация – 48 млрд. долл., экспорт – 27 млрд. долл., импорт – 15 млрд. долл. Определить ВВП.</p> <p>17. В результате роста совокупных расходов номинальный ВВП страны в 2009 г. стал равен 5250 млрд. долл., и темп изменения ВВП по сравнению с 2008 г. составил 5%. Известно, что в 2008 г. номинальный ВВП был равен 4600 млрд. долл., а дефлятор ВВП – 1,15. Определите фазу цикла и темп инфляции 2009 г.</p> <p>18. Потенциальный ВВП составляет 500 млрд. долл., фактический ВВП – 455 млрд. долл., а фактический уровень безработицы – 10%. Когда фактический ВВП сократился на 20%, уровень безработицы вырос на 9,1%. Определите величину коэффициента Оукена и естественный уровень безработицы.</p> <p>19. Функция сбережений имеет вид <math>S = -50 + 0.1Y</math>, автономные инвестиции <math>I = 25</math>. Каким будет равновесный уровень национального производства и дохода <math>Y</math>? а) На основе этой функции составьте функцию потребления. б) Поясните взаимосвязь двух методов определения равновесия логически, аналитически и графически</p> <p>20. Объем производства в цехе в прошлом месяце составил 6500 т. Вся произведенная продукция была продана в том же месяце. Цех выпускает только один вид продукции.</p>	<b>Q</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	<b>ТС</b>	50	65	75	84	92	102	114	129	148	172	202	252	
<b>Q</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																	
<b>ТС</b>	50	65	75	84	92	102	114	129	148	172	202	252																	

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>1) присваивающий  2) простой  3) производящий  4) постоянный</p> <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).  Особенностями 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>	

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы						
		<p>1) редкость  2) неограниченность  3) исчерпаемость  4) материальная форма</p> <p>Задание 2 (выберите не менее двух вариантов).  Примерами экономических благ, которые отличаются свойством редкости, могут служить ...</p> <p>Варианты ответов:  1) лесные ресурсы  2) кондиционер  3) солнечный свет  4) воздух</p> <p>Задание 3 (установите соответствие между объектами задания и вариантами ответа).  Установите соответствие между названиями стадий общественного производства и их содержанием.</p> <p>1. Производство  2. Распределение  3. Потребление</p> <p>Варианты ответов:  1) процесс создания полезного продукта  2) определение доли каждого человека в произведенном продукте  3) использование созданных материальных и духовных благ и услуг для удовлетворения человеческих потребностей  4) процесс обмена одних продуктов на другие</p> <p><b>Кейс 4</b>  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.  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="801 1364 1839 1473"> <thead> <tr> <th data-bbox="801 1364 1144 1437">Категория</th> <th data-bbox="1144 1364 1400 1437">Численность, чел.</th> <th data-bbox="1400 1364 1839 1437">Среднемесячная заработная плата, руб.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="801 1437 1144 1473">Основные рабочие</td> <td data-bbox="1144 1437 1400 1473">50</td> <td data-bbox="1400 1437 1839 1473">25000</td> </tr> </tbody> </table>	Категория	Численность, чел.	Среднемесячная заработная плата, руб.	Основные рабочие	50	25000	
Категория	Численность, чел.	Среднемесячная заработная плата, руб.							
Основные рабочие	50	25000							

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства			Структурный элемент образовательной программы
		Вспомогательные рабочие	30	22000	
		Руководители	10	40000	
		Специалисты	12	35000	
		Служащие	2	20000	
		<p>Страховые взносы в государственные внебюджетные социальные фонды – 30%.</p> <p>Годовой объем производства составляет 1000000 единиц продукции. На производство единицы продукции затрачено сырья, материалов и энергетических ресурсов на сумму 152 руб. прочие затраты – в структуре себестоимости составляют 20%.</p> <p>Вся продукция была реализована по средней цене 250 руб. за единицу.</p> <p>Рассчитайте фондоотдачу, производительность труда, себестоимость единицы продукции, прибыль предприятия, критический выпуск (доля условно-постоянных расходов – 25%), рентабельность продукции.</p>			
Знать	<p>- основные экономические законы и категории, принципы управления производством;</p> <p>- системы экономических отношений на предприятии и отрасли.</p>	<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> <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>10. Типы производства и их технико-экономическая характеристика. Формы организации производства.</li> <li>11. Концентрация производства. Специализация производства. Комбинирование производства.</li> <li>12. Значение и задачи инструментального хозяйства. Определение потребности и структуры запасов инструментов.</li> <li>13. Значение и задачи ремонтного хозяйства. Система ремонта оборудования. Определение объема ремонтных работ.</li> <li>14. Принципы организации труда. Разделение и кооперирование труда.</li> <li>15. Понятие о нормировании труда. Норма выработки, норма времени, норма численности, норма обслуживания.</li> </ol>			Производственный менеджмент

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы										
		<p>16. Методы нормирования, применяемые в черной металлургии. Содержание технического нормирования.</p> <p>17. Элементы организации оплаты труда. Характеристика тарифной системы.</p> <p>18. Формы и системы оплаты труда. Повременно- и сдельно-премиальная оплата труда.</p> <p>19. Особенности мотивации и систем оплаты труда рабочих, обслуживающего и управленческого персонала.</p> <p>20. Показатели плана предприятия и внутрифирменное планирование. Виды планов, их назначение и отличие. Принципы непрерывного планирования. Содержание и порядок утверждения показателей планов предприятия.</p> <p>21. Порядок составления производственной программы. Производственная мощность, методика ее определения.</p> <p>22. Оперативное планирование производства как составная часть внутрифирменного планирования. Межцеховое внутризаводское планирование. Понятие о месячных, недельных и суточных оперативных планах производства.</p> <p>23. Бизнес-план. Назначение и основные разделы бизнес-плана.</p> <p>24. Основные понятия менеджмента. Объект и субъект управления. Классификация видов и форм менеджмента. Аппарат управления.</p> <p>25. Принципы и методы управления.</p> <p>26. Стиль руководства. Управление кадрами и деятельностью коллектива. Организационная структура менеджмента в организации, на предприятии.</p> <p>27. Организационная структура управления. Теоретические принципы проектирования и построения организационных структур.</p> <p>28. Линейная, функциональная, матричная системы управления.</p> <p>29. Организационные резервы повышения эффективности производства.</p> <p>30. Определение экономической эффективности организационно-технических мероприятий.</p>											
Уметь	<p>- приобретать знания в области производственного менеджмента;</p> <p>- применять экономические знания в профессиональной деятельности;</p> <p>использовать их на междисциплинарном уровне;</p> <p>-объяснять (выявлять и строить) типичные модели экономических и</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="801 1334 1290 1477"> <thead> <tr> <th>ст</th> <th>ст</th> <th>ст</th> <th>ст.</th> <th>Такт процесса</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	ст	ст	ст	ст.	Такт процесса		0			10	
ст	ст	ст	ст.	Такт процесса									
	0			10									

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	<p>управленческих задач; корректно выражать и аргументированно обосновывать принятие управленческих решений в профессиональной деятельности.</p>	<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 на 1 т составляет составляет 30 мин.</p> <p>4. На сколько % изменится норма времени, если норма выработки увеличится на 5%</p> <p>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.</p>	
<p>Владеть</p>	<p>- методами выбора оптимальных решений организационно-управленческих задач;</p> <p>- основными методами исследования в области принятия организационно-управленческих решений;</p> <p>- методами исследования рыночных ситуаций и рыночных отношений в отрасли.</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,</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		\$50000, \$90000, переменных затратах \$7, \$5, \$1 на единицу.	
Знать	<p>средства и методы стимулирования сбыта продукции. Виды охранных документов интеллектуальной собственности.</p> <p>–</p>	<p><b>Перечень тем и заданий для подготовки 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>	Продвижение научной продукции
Уметь	<p>– анализировать рынок научно-технической продукции</p> <p>– составлять пакет документов для регистрации программы ЭВМ</p> <p>– составлять пакет документов для регистрации изобретения или полезной модели</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> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		13) Формы государственной поддержки инновационной деятельности в России. 14) Научно-техническая политика России. 15) Производственный процесс и основные принципы его организации. 16) Разработка конкурсной документации. 17) Порядок и особенности выполнения научно-исследовательских работ по государственным контрактам.	
Владеть	знаниями о научно-технической политике России. –	<b>Примерный перечень тем рефератов:</b>  1) Научно-техническая продукция: понятие, виды. 2) Понятие научной деятельности, показатели ее характеризующие, источники финансирования. 3) Особенности оценки качества для научно-технической продукции. 4) Проблемы анализа рынка научно-технической продукции. 5) Научно-техническая продукция как товар особого рода. 6) Процесс производства, реализации и использования научно-технической продукции. 7) Жизненный цикл нововведений. Научно-производственный цикл. 8) Классификация научно-технической продукции. 9) Организация и планирование продвижения товара и пути его совершенствования. 10) Средства и методы стимулирования сбыта продукции. 11) Принципы, формы и методы финансирования научно-технической продукции. 12) Источники финансирования научной, научно-технической и инновационной деятельности. 13) Формы государственной поддержки инновационной деятельности в России. 14) Научно-техническая политика России. 15) Производственный процесс и основные принципы его организации. 16) Разработка конкурсной документации. 17) Порядок и особенности выполнения научно-исследовательских работ по государственным контрактам.	
<b>ОК-3 – способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</b>			
Знать	- правила чтения; - основную грамматическую терминологию; - правила словообразования; - общекультурную и общенаучную лексику на иностранном языке;	<i>Правила чтения.</i>  <i>Грамматические темы:</i> Имя существительное. Артикли. Притяжательный падеж. Глагол. Правильные и неправильные глаголы. Спряжение и функция глаголов. Имя прилагательное.	<i>Иностранный язык</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>- употребительные фразеологические сочетания, часто встречающиеся в письменной речи изучаемого подъязыка;</p> <p>- особенности и приёмы перевода грамматических конструкций, характерных для разных жанровых стилей;</p> <p>- особенности употребления слов и словосочетаний в ситуациях бытового и культурного общения и общения на профессиональную тематику.</p>	<p>Числительное. Местоимения.</p> <p>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.</p> <p><i>Лексика по темам:</i></p> <p>Биография. Моя семья.</p> <p>Страны: общие данные, географическое положение, достопримечательности</p> <p>Образование</p> <p>Моя будущая профессия</p> <p>Изобретатели и их изобретения.</p> <p>Современные технологии</p>	
Уметь	<p>- читать и понимать несложную оригинальную научную литературу, опираясь на изученный языковой материал и навыки языковой и контекстуальной догадки;</p> <p>- интерпретировать общее содержание текстов адаптированной и оригинальной литературы на иностранном языке;</p> <p>- правильно выбирать адекватные языковые средства перевода научно-популярной и публицистической литературы;</p> <p>- оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде письменного литературного перевода;</p> <p>- делать сообщения и презентации на иностранном языке на изученные темы.</p>	<p>Английский язык</p> <p>Тестовые задания для рубежного контроля знаний студентов по основным разделам дисциплины.</p> <p>1. Выберите правильный перевод подчеркнутой части предложения:  <u>This man is remembered</u> as the great scientist and inventor.</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>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>5. Выберите предложение, в котором “for” не переводится:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A terrible fire raged in the city for several days.</li> <li>2. People move from one district to another for other reasons.</li> <li>3. Transport is a serious problem for all large cities.</li> </ol> <p style="text-align: center;">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):</p> <p>a) die Tagesordnung, die Ordnungszahl;</p> <p>б) die Wirtschaftsfakultät, der Lehrstoff, der Fernstudent, der Bücheraustausch, die Aufnahmeprüfungen</p> <p>2. Перепишите и переведите письменно предложения и словосочетания; обратите внимание на многозначительность предлогов «nach» и «an»:</p> <p>a) 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>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками устной и письменной речи на иностранном языке для межличностной коммуникации с носителями языка;</li> <li>- навыками подготовленной, а также неподготовленной монологической речи;</li> <li>- навыками диалогической речи в ситуациях лингвокультурологического (межкультурного) общения в пределах изученного языкового материала;</li> <li>- основными видами чтения (изучающее, поисковое и просмотровое);</li> <li>- навыками понимания аутентичных текстов различных стилей (публицистический, научно-популярный)</li> </ul>	<p><i>Перечень примерных тем докладов:</i></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>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- социокультурные закономерности и особенности межкультурных взаимодействий;</li> <li>- этические принципы межкультурного взаимодействия в современном мире;</li> <li>- особенности различных национальных культур (в том числе и собственной).</li> </ul>	<p>Место культурологии в системе социально-гуманитарных знаний; её связь с другими науками.</p> <p>Понятие культуры; подходы к определению понятия культуры.</p> <p>Структура культуры.</p> <p>Основные функции культуры.</p> <p>Язык и культура.</p> <p>Семиотические подходы к культуре: язык и символ, текст культуры.</p> <p>Понятие культурной динамики. Внутренние и внешние факторы культурной динамики.</p> <p>Формы распространения культуры.</p> <p>Диалог культур, культурная экспансия, культурная диффузия в динамике культуры.</p> <p>Глобализация и модернизация культуры.</p>	Культурология и межкультурное взаимодействие
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осознавать культурные различия и объяснять базисные ценности культуры;</li> <li>- демонстрировать способность и готовность к межкультурной коммуникации;</li> <li>- формировать положительные взаимоотношения в коммуникации;</li> <li>- уметь корректировать свое поведение согласно этику другой культуры.</li> </ul>	<p><i>Примеры тестовых заданий</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Коммуникативные барьеры</b></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  В) Социальный барьер  Г) Физический барьер</p>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками эффективной коммуникации и бесконфликтного общения;</li> <li>- этическими нормам межкультурной коммуникации;</li> </ul>	<p>Эссе по теме «Проблема толерантности в наши дни»</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дайте определения основным понятиям;</li> <li>- рассмотрите плюсы и минусы толерантности;</li> <li>- приведите примеры из своей жизни;</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	- коммуникативными техниками.	- сделайте выводы.	
<b>ОК-4 – способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</b>			
Знать	<p>- сущность явления культуры как системообразующего фактора в формировании культуры человека;</p> <p>- культурные ценности разных эпох для осознания и понимания представителей других культур;</p> <p>- сущность и особенности мировой культуры, структуру и функции, её место и роль в жизни человека и общества;</p> <p>- характеристику процесса эволюции мировой культуры и взаимовлияния различных национальных культур.</p>	<p><i>Теоретические вопросы к зачету</i></p> <p>Культура Древних цивилизаций.  Культура древней Греции.  Культура древнего Рима.  Культура европейского Средневековья.  Культура Ренессанса.  Культура Просвещения.  Советская культура: основные черты и тенденции.  Культура и глобальные проблемы современности.  Понятие межкультурной коммуникации.  Межкультурные барьеры.  Культурный шок и аккультурация.  Классификации культур в межкультурном контексте.  Толерантность как основа бесконфликтного межкультурного взаимодействия.  Понятие «поликультурная личность».</p>	
Уметь	<p>- выстраивать социальные взаимодействия с учетом этнокультурных и конфессиональных различий;</p> <p>- снимать психологическую напряженность в межкультурном взаимодействии;</p> <p>- уважать инокультурные ценности и правила, быть способным к солидарности и сотрудничеству на основе гуманистических ценностей;</p> <p>- правильно интерпретировать конкретные проявления коммуникативного поведения представителей различных культур;</p> <p>- прогнозировать риски, связанные с межкультурными барьерами и разрабатывать пути их уменьшения.</p>	<p>Тест «Межкультурная коммуникация»</p> <p>Основоположник межкультурной коммуникации  А) М. Бахтин    Б) Э. Холл    В) Р. Портер</p> <p>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.</p> <p>Что относится к скрытой культуре?  А) обычаи    Б) одежда    В) музыка    Г) уклад жизни</p> <p>Что относится к поверхностной культуре?  А) мировоззрение    Б) социальный устрой  В) одежда    Г) памятники</p> <p>Какие страны относятся к высококонтекстуальной культуре?  А) Япония    Б) Германия    В) США    Г) Китай  Д) Канада    Е) Корея</p> <p>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</p>	Культурология и межкультурное взаимодействие

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы					
		<p>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</p> <p>8. Что такое «культурный релятивизм»?            А) представление человека о мире, формирующееся под влиянием культурного окружения, существующее как в виде ментального образа.            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».            В) направление, отрицающее системы оценок и признающее все культуры равными.</p> <p>9. Основоположник теории лингвистической вежливости.            А) Э. Холл      Б) Н. Вахтин      В) И. Гофман</p> <p>10. Что означает понятие «этикет»?            А) своеобразный язык общения, позволяющий людям понять друг друга и действовать сообща.            Б) составная часть внутренней культуры личности, своеобразный ритуал, который выражается в детально разработанных правилах поведения            В) свод правил поведения, принятых в обществе.</p>						
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами развития межкультурной сензитивности и компетентности;</li> <li>- приемами преодоления национальных предубеждений и негативных стереотипов;</li> <li>- техниками, направленными на формирование толерантности;</li> <li>- навыками своевременного предотвращения и успешного разрешения межэтнических конфликтов;</li> <li>- навыком использования технологий, позволяющих строить продуктивные профессиональные отношения с людьми, принадлежащими к иной культуре.</li> </ul>	<p><i>Пример ролевой игры</i></p> <p>Гость</p> <p><u>Цели:</u> осознать особенности своего народа, культуры, собственных поведенческих установок и образа жизни; подготовиться к адаптации в иной культурной среде; продемонстрировать пример различного отношения в разных культурах к привычным взглядам, ценностям, образу жизни; развить творческие способности и умения экспрессивного самовыражения.</p> <p><u>Ход игры:</u>            Студенты делятся на мини-группы, в которых соберутся люди максимально похожие по культурной принадлежности, интересам, возрасту, полу и т.д., чтобы в группе было ощущение «я среди своих».            Каждая группа получает карточку.</p> <table border="1" data-bbox="808 1214 1498 1489"> <tr> <td>Вы – племя бедуинов-кочевников</td> </tr> <tr> <td>Вы – жители маленькой деревни Пермской области</td> </tr> <tr> <td>Вы – представители творческих союзов Эстонии: художники, музыканты, писатели, артисты...</td> </tr> <tr> <td>Вы – группа эскимосской молодежи</td> </tr> <tr> <td>Вы – группа американских бизнесменов</td> </tr> </table>	Вы – племя бедуинов-кочевников	Вы – жители маленькой деревни Пермской области	Вы – представители творческих союзов Эстонии: художники, музыканты, писатели, артисты...	Вы – группа эскимосской молодежи	Вы – группа американских бизнесменов	
Вы – племя бедуинов-кочевников								
Вы – жители маленькой деревни Пермской области								
Вы – представители творческих союзов Эстонии: художники, музыканты, писатели, артисты...								
Вы – группа эскимосской молодежи								
Вы – группа американских бизнесменов								

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы			
		<table border="1" data-bbox="806 199 1496 292"> <tr> <td data-bbox="806 199 1496 228"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="806 228 1496 256">Вы – итальянская мафия</td> </tr> <tr> <td data-bbox="806 256 1496 292"></td> </tr> </table> <p data-bbox="801 323 1843 691">Участники устраивают мозговой штурм, чтобы выработать «профиль группы». 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. Каждая группа выбирает гостя, который будет отправлен в другую культурную среду, где в течении 5 минут будет общаться с «коренным населением». Остальные принимают гостя у себя в группе. «Гости» обсуждают с хозяевами особенности жилища и быта, культурные пристрастия, праздники и традиции. <u>Обсуждение:</u> «Гости» возвращаются в свои группы и обсуждают опыт и впечатления, приобретенные в ходе игры.</p>		Вы – итальянская мафия		
Вы – итальянская мафия						
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия по командообразованию,</li> <li>– основы психологической безопасности взаимодействия в команде,</li> <li>– способы действий в нестандартных и конфликтных ситуациях, которые происходят в команде</li> <li>– концепцию тимбилдинга;</li> <li>– закономерности и принципы командообразования;</li> <li>– социально-психологическую структуру команды;</li> <li>– технологии формирования эффективных команд;</li> <li>– механизмы управления деятельностью команды;</li> <li>– проблемы управления коллективом.</li> </ul>	<p data-bbox="891 762 1279 791"><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. Вереочный курс как способ формирования команды</li> <li>11. Личность лидера в команде</li> <li>12. Стили управления</li> </ol>	<p data-bbox="1854 1074 2119 1161"><i>Технология командообразования и саморазвития</i></p>			
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять угрозы психологической безопасности и способы ее предотвращения в процессе взаимодействия;</li> <li>– этично относиться к другим членам команды;</li> </ul>	<p data-bbox="891 1329 1227 1358"><i>Примеры тестовых заданий</i></p> <p data-bbox="1205 1366 1525 1394" style="text-align: center;">Коммуникативные барьеры</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.</li> </ol>				

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– нести ответственность за принятые решения;</li> <li>– организовывать командное взаимодействие для решения различных задач;</li> <li>– создавать эффективную команду;</li> <li>- формировать положительные взаимоотношения в коллективе, корпоративную этику.</li> </ul>	<p>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?</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?</p> <p>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?</p> <p>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 следствие, она решила, что не пойдет на</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками бесконфликтного общения;</li> <li>– этичного взаимодействия в команде в процессе решения профессиональных задач;</li> <li>– методами сплочения группы для повышения ее эффективности;</li> <li>- технологиями командообразования.</li> </ul>	<p><i>Примеры кейсов</i></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 молодой 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 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</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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 зовет 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные определения и понятия медиакультуры;</li> <li>– основные методы исследований, используемые в медиакультуре;</li> <li>- основные теоретические подходы к ним, называть их структурные характеристики.</li> </ul>	<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>	Медиакультура
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать свою потребность в информации;</li> <li>- формулировать рациональные и аргументированные суждения о медийных продуктах и практиках;</li> <li>– оценивать медийные практики и продукты, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа.</li> </ul>	<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.).</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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></p> <p>Задание: уложить содержание новости и комментария в одну фразу.</p> <p>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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- практическим опытом и навыками использования элементов медиакультуры на занятиях в аудитории и на учебной практике;</li> <li>- способами демонстрации умения анализировать ситуацию в СМИ;</li> <li>- методиками обобщения результатов анализа современной медиасреды.</li> <li>- способностью к культурному мышлению, к обобщению и анализу, восприятию информации, навыками поиска информации, выделения значимых единиц в информационных потоках.</li> </ul>	<p>Примеры эссе</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>«Значение медиа в современной жизни»</li> <li>«Информационная среда в процессе образования»</li> <li>«Влияние компьютерных игр на формирование личности»</li> </ul>	
<b>ОК-5 – способностью к самоорганизации и самообразованию</b>			
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные результаты новейших исследований;</li> <li>- особенности своего характера, сильные и слабые стороны;</li> <li>- способы управление процессами коммуникаций в группе (команде);</li> <li>- деловой этикет в коммуникативном поведении;</li> <li>- особенности командных ролей с точки зрения различных концепций.</li> </ul>	<p><i>Теоретические вопросы к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Психологический портрет личности</li> <li>2. Командные роли</li> <li>3. Стресс и экстремальные ситуации</li> <li>4. Корпоративная культура и этика</li> <li>5. Технологии эффективного группового обсуждения</li> <li>6. Конфликты в команде. Пути решения конфликтов</li> <li>7. Особенности деловых переговоров</li> <li>8. Успешность и перспектива личностного роста</li> </ol>	<p><i>Технология командообразования и саморазвития</i></p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить прогнозирование и моделирование ситуаций;</li> <li>- вести эффективные коммуникации;</li> </ul>	<p><i>Практические задания</i></p> <p><i>Примеры практических заданий по теме «Манипулирование»</i></p> <p><b>Задание 1</b></p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>- оценивать сплоченность группы (команды);</p> <p>- корректировать свое поведение согласно ситуации.</p>	<p>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?</p> <p><b>Задание 2</b> Придумайте различные ситуации манипулятивного общения, например: вам необходимо попасть на киносеанс, а вы забыли билет. Найдите подход к 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> 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!</p> <p>Найденные приемы манипулирования и защиты от них обсудите в группе.</p> <p><b>Задание 4</b> 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> <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</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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>	
Знать	определения самоорганизации понятий, называет их структурные характеристики.	<p><b>Примерное индивидуальное задание на учебную практику:</b></p> <p>Цель прохождения практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение опыта работы в сфере деятельности, соответствующей направлению 22.03.02 Металлургия;</li> <li>– изучение конкретных методов и методик исследования проблем управленческой сферы.</li> </ul> <p>Задачи практики:</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.</li> <li>– изучение технической характеристики оборудования.</li> <li>– изучение требований, предъявляемых к готовой продукции.</li> </ul>	<p><i>Б2.В.01(У)</i> Учебная - ознакомительная практика</p>
Уметь	применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;		
Владеть	основными методами исследования в области самообразования.		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>– изучение организации управления цехом или отделением предприятия и мероприятия по обеспечению роста производительности.</p> <p>В отчет включаются замечания и предложения студента, возникшие у него в процессе работы и направленные на улучшение технологии, конструкций, приспособлений, условий труда и т.д. К отчету прилагаются необходимые: эскизы, чертежи, техническая документация (чертежи, схемы).</p> <p><i>Вопросы, подлежащие изучению:</i></p> <p><b><i>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</i></b></p> <p>Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки.</p> <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>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<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><i>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</i></b></p> <p>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> <p><i>Планируемые результаты практики:</i></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</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы		
		<p>организаций, востребованности их продуктов на соответствующих рынках, а также 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	определять самоорганизацию понятий, называет их структурные характеристики	<p><b>Примерное индивидуальное задание на учебную практику:</b> Цель прохождения практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение опыта работы в сфере деятельности, соответствующей направлению 22.03.02 Металлургия;</li> <li>– изучение конкретных методов и методик исследования проблем управленческой сферы.</li> </ul> <p>Задачи практики:</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.</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> <p>В отчет включаются замечания и предложения студента, возникшие у него в процессе работы и направленные на улучшение технологии, конструкций, приспособлений, условий труда и т.д. К отчету прилагаются необходимые: эскизы, чертежи, техническая документация (чертежи,</p>			
Уметь	применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне				
Владеть	основными методами исследования в области самообразования				<p><i>Б2.В.02(У)</i> <i>Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>схемы).</p> <p><i>Вопросы, подлежащие изучению:</i></p> <p><b><i>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</i></b></p> <p>Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки.</p> <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></p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Основные виды металлокорда, показатели качества и эффективность использования. Основные технологические схемы производства, основное оборудование и режимы обработки.</p> <p><b><i>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</i></b></p> <p>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></p> <p>Виды пружин, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели производства пружин. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов.</p> <p><i>Планируемые результаты практики:</i></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</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		квалификационной работы.	
<b>ОК-6 – способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности</b>			
Знать	основополагающие правовые понятия, основные источники права, принципы применения юридической ответственности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие и сущность права.</li> <li>2. Теории происхождения права.</li> <li>3. Источники права.</li> <li>4. Нормативно-правовые акты, их виды. Законы и подзаконные нормативные акты.</li> <li>5. Отрасли права.</li> <li>6. Правонарушения, понятие и признаки. Виды правонарушений (проступки и преступления, их основные отличия).</li> <li>7. Юридическая ответственность, понятие и виды.</li> <li>8. Понятие государства. Признаки государства (публичная власть, территория и суверенитет государства). Роль государства в жизни общества.</li> <li>9. Внутренние и внешние функции государства.</li> <li>10. Механизм государства.</li> <li>11. Форма правления (монархия, республика, их виды).</li> <li>12. Форма государственного устройства (унитарное государство, федерация, конфедерация).</li> <li>13. Государственный режим (демократический, антидемократический, их признаки).</li> <li>14. Конституция Российской Федерации – основной закон государства.</li> <li>15. Форма правления РФ.</li> <li>16. Система органов государственной власти в Российской Федерации.</li> <li>17. Президент РФ.</li> <li>18. Законодательная власть. Федеральное Собрание РФ.</li> <li>19. Исполнительная власть. Правительство РФ.</li> <li>20. Судебная власть. Система судов в РФ.</li> <li>21. Особенности федеративного устройства России.</li> <li>22. Предмет и метод гражданского права. Понятие гражданского правоотношения.</li> <li>23. Объекты гражданского права.</li> <li>24. Субъекты гражданского права. Правоспособность и дееспособность физических и юридических лиц.</li> <li>25. Юридические лица: понятие, виды, особенности создания и прекращения деятельности.</li> <li>26. Гражданско-правовые сделки, их виды, формы и условия действительности.</li> <li>27. Понятие права собственности. Вещные права лица, не являющегося собственником.</li> <li>28. Основания приобретения права собственности.</li> <li>29. Основания прекращения права собственности.</li> <li>30. Виды гражданско-правовых договоров и способы обеспечения их исполнения.</li> <li>31. Наследование по закону и по завещанию.</li> </ol>	Правоведение

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
Уметь	ориентироваться в системе законодательства, определять соотношение юридического содержания норм с реальными событиями общественной жизни, разрабатывать документы правового характера	<p>Задание 1. Мораль отличается от права тем, что она ... Варианты ответов: регулирует более широкую сферу отношений; состоит из правил поведения; обеспечивается возможностью применения государственного принуждения характеризуется тем, что источниками ее норм выступают законы и подзаконные акты</p> <p>Задание 2 (введите ответ). Верховным главнокомандующим Вооруженными Силами РФ является _____ РФ. Задание 3. (выберите не менее двух вариантов).</p> <p>Задание 3. Гражданское право регулирует _____ правоотношения. Варианты ответов: 1) имущественные 2) личные неимущественные 3) трудовые 4) семейные</p> <p>Задание 4 (выберите не менее двух вариантов). Условиями заключения брака в РФ являются ... Варианты ответов: 1) добровольное согласие мужчины и женщины 2) достижение брачного возраста 3) согласие родителей будущих супругов 4) разрешение органов исполнительной власти субъектов РФ</p>	
Владеть	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>Кейс-задание. Определить форму правления и форму государственного устройства Катара, если главой государства является эмир; законодательная власть осуществляется через декреты эмира; административно-территориальное деление отсутствует.</p>	
Знать	<p>– основные понятия и определения федерального закона «О науке и государственной научно-технической политике»</p> <p>– основные понятия и определения федерального закона об инновационной деятельности и о государственной инновационной политике</p>	<p><b>Перечень тем и заданий для подготовки 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> </ol>	<i>Продвижение научной продукции</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– систему финансирования инновационной деятельности.</li> <li>– Порядок и особенности выполнения научно- исследовательских работ по государственным контрактам</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– приобретать знания в области продвижения научной продукции</li> <li>– выделять особенности продвижения товара и пути его совершенствования в условиях Российского рынка научной продукции</li> <li>– определять эффективные пути продвижения научной продукции с применением современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов</li> </ul>	<p><b>Примерный перечень тем рефератов:</b></p> <ul 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> <li>16) Разработка конкурсной документации.</li> <li>17) Порядок и особенности выполнения научно- исследовательских работ по государственным контрактам.</li> </ul>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– классификацией научно-технической продукции, профессиональным языком предметной области знания</li> <li>– практическими навыками оценки качества для научно-технической</li> </ul>	<p><b>Примерный перечень тем рефератов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Научно-техническая продукция: понятие, виды.</li> <li>2) Понятие научной деятельности, показатели ее характеризующие, источники финансирования.</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>продукции, навыками составления конкурсной документации</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами стимулирования сбыта продукции</li> <li>– способами оценивания значимости и практической пригодности инновационной продукции</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <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> <li>16) Разработка конкурсной документации.</li> <li>17) Порядок и особенности выполнения научно-исследовательских работ по государственным контрактам.</li> </ol>	
Знать	основные определения и правила относящиеся к процессу эксплуатации промышленного оборудования	<p><b>Примерное индивидуальное задание на практику:</b></p> <p>Цель прохождения практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение опыта работы в сфере деятельности, соответствующей направлению 22.03.02 Metallургия;</li> <li>– изучение конкретных методов и методик исследования проблем управленческой сферы.</li> </ul> <p>Задачи практики:</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</li> </ul>	<p><i>Б2.В.03(П) Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</i></p>
Уметь	использовать общеправовые знания в производственной деятельности		
Владеть	профессиональным языком предметной области знания при разработке технологии и оборудования процессов ОМД		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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> <p>В отчет включаются замечания и предложения студента, возникшие у него в процессе работы и направленные на улучшение технологии, конструкций, приспособлений, условий труда и т.д. К отчету прилагаются необходимые: эскизы, чертежи, техническая документация (чертежи, схемы).</p> <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</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки. Вспомогательные цеха. Организация управления комбинатом. Пути развития АО «БМК», этапы реконструкции.</p> <p><u>Производство катанки</u> Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.</p> <p><u>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</u> Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки. Термическая обработка проволоки. Испытание проволоки. Технико-экономические показатели производства 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. Агрегаты совмещенных процессов патентирования и оцинкования проволоки. Методы испытания механических свойств проволоки с покрытием.</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. Основные дефекты канатов, расход материалов и энергии на 1т канатов. Основные направления развития канатного производства.</p> <p><u>Производство металлокорда</u></p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<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><i>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</i></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><u>Производство пружин холодной и горячей навивок</u></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> <p><i>Планируемые результаты практики:</i></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> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<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>ОК-7 – способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>			
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста;</li> <li>- основы физической культуры и здорового образа жизни, влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;</li> <li>- способы контроля, самоконтроля и оценки физического развития и физической подготовленности;</li> <li>– правила и способы планирования занятий по различным видам спорта.</li> </ul>	<p>Физическая культура и спорт как социальные феномены.  Наследственность и ее влияние на здоровье.  Физическая культура - часть общечеловеческой культуры.  Общая физическая подготовка, ее цели и задачи.  Понятие "здоровье", его содержание и критерии.  Строение и функции опорно-двигательного аппарата.  Компоненты физической культуры:  физическое воспитание;  физическое развитие;  профессионально-прикладная физическая культура;  оздоровительно-реабилитационная физическая культура;  средства физической культуры;  Физическая культура личности студента.  Понятие о социально-биологических основах физической культуры.  Саморегуляция и самосовершенствование организма в процессе его развития.  Специальная физическая подготовка.  Формы самостоятельных занятий.  Возрастные особенности самостоятельных занятий физическими упражнениями.  Спортивная подготовка, ее цели и задачи. Техническая, тактическая, физическая, психическая подготовка спортсменов.  Изменение состояния организма студентов под влиянием различных режимов и условий обучения.  Образ жизни студентов и его влияние на здоровье.</p>	Физическая культура и спорт

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Понятие об органах и физиологических системах организма человека.  Физическая культура и спорта как средство сохранения и укрепления здоровья студентов, их физического и спортивного совершенствования.  Влияние окружающей среды на здоровье.  Нервная и гуморальная регуляция физиологических процессов в организме. Понятие о рефлекторной дуге.  Профессиональная направленности физической культуры.  Режим труда и отдыха студентов.  Физиологическая характеристика утомления и восстановления.  Принцип целостности организма и его единства с окружающей средой.  Физическая культура и спорт в ВУЗе.  Организация сна и режима питания студентов.  Взаимосвязь между интенсивностью занятий. Границы интенсивности физической нагрузки для студенческого возраста.  Профессионально-прикладная физическая подготовка как разновидность специальной физической подготовки.  Самооценка собственного здоровья.  Внешняя среда. Природные, биологические и социальные факторы. Экологические проблемы современности.  Гигиенические основы закаливания (воздухом, солнцем, водой).  Представления об обмене белков и углеводов в мышечной деятельности и при физических нагрузках.  Ценностные ориентации и отношение студентов к физической культуре и спорту.  Гуманитарная значимость физической культуры.</p>	
Уметь	<p>- выполнять индивидуально 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>	<p style="text-align: center;">Тестовые задания</p> <p>1. Комплексы физических упражнений, этические нормы, регулирующие поведение человека в процессе физкультурно-спортивной деятельности – ценности физической культуры:  А) моральные; Б) материальные; В) спортивные;  Г) духовные.</p> <p>2. Факторы, такие, как непрерывность, повторяемость, вариативность и последовательность, характеризуют следующий методический принцип физического воспитания:  А) принцип систематичности; Б) принцип доступности;  В) принцип наглядности;  Г) принцип сознательности и активности.</p> <p>3. К средствам физического воспитания НЕ относятся: А) гигиенические факторы;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Б) двигательные навыки;</p> <p>В) физические упражнения;</p> <p>Г) факторы окружающей среды.</p> <p>4. Процесс воспитания физических качеств, обеспечивающий преимущественное развитие тех двигательных способностей, которые необходимы для конкретной спортивной дисциплины – это:</p> <p>А) общая физическая подготовка;</p> <p>Б) специальная физическая подготовка; В) психолого-педагогическая подготовка; Г) психическая подготовка.</p> <p>5. Учебно-тренировочные занятия со студентами, не имеющими спортивной квалификации, состоит их:</p> <p>А) пяти частей; Б) двух частей; В) трех частей;</p> <p>Г) четырех частей.</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)</p> <p>- для:</p> <p>- подготовки к профессиональной деятельности и службе в Вооруженных Силах Российской Федерации;</p> <p>- повышения работоспособности, сохранения, укрепления здоровья и своих функциональных и двигательных возможностей;</p> <p>- организации и проведения индивидуального, коллективного и семейного отдыха и при участии в массовых спортивных соревнованиях;</p> <p>- процесса активной творческой деятельности по формированию</p>	<p style="text-align: center;">Практические задания</p> <p>4. Комплексы физических упражнений, этические нормы, регулирующие поведение человека в процессе физкультурно-спортивной деятельности – ценности физической культуры:</p> <p>А) моральные; Б) материальные; В) спортивные;</p> <p>Г) духовные.</p> <p>5. Факторы, такие, как непрерывность, повторяемость, вариативность и последовательность, характеризуют следующий методический принцип физического воспитания:</p> <p>А) принцип систематичности; Б) принцип доступности;</p> <p>В) принцип наглядности;</p> <p>Г) принцип сознательности и активности.</p> <p>6. К средствам физического воспитания НЕ относятся: А) гигиенические факторы; Б) двигательные навыки;</p> <p>В) физические упражнения;</p> <p>Г) факторы окружающей среды.</p> <p>4. Процесс воспитания физических качеств, обеспечивающий преимущественное развитие тех двигательных способностей, которые необходимы для конкретной спортивной</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>здорового образа жизни.</p> <p>- использования личного опыта в физкультурно- спортивной деятельности</p>	<p>дисциплины – это:</p> <p>А) общая физическая подготовка;</p> <p>Б) специальная физическая подготовка; В) психолого-педагогическая подготовка; Г) психическая подготовка.</p> <p>5.Учебно-тренировочные занятия со студентами, не имеющими спортивной квалификации, состоит их:</p> <p>А) пяти частей; Б) двух частей; В) трех частей;</p> <p>Г) четырех частей.</p>	
Знать	<p>- роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста;</p> <p>- основы физической культуры и здорового образа жизни, влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;</p> <p>- способы контроля, самоконтроля и оценки физического развития и физической подготовленности;</p> <p>– правила и способы планирования занятий по различным видам спорта.</p>	<p>Физическая культура и спорт как социальные феномены.</p> <p>Наследственность и ее влияние на здоровье.</p> <p>Физическая культура - часть общечеловеческой культуры.</p> <p>Общая физическая подготовка, ее цели и задачи.</p> <p>Понятие "здоровье", его содержание и критерии.</p> <p>Строение и функции опорно-двигательного аппарата.</p> <p>Компоненты физической культуры:</p> <p>физическое воспитание;</p> <p>физическое развитие;</p> <p>профессионально-прикладная физическая культура;</p> <p>оздоровительно-реабилитационная физическая культура;</p> <p>средства физической культуры;</p> <p>Физическая культура личности студента.</p> <p>Понятие о социально-биологических основах физической культуры.</p> <p>Саморегуляция и самосовершенствование организма в процессе его развития.</p> <p>Специальная физическая подготовка.</p> <p>Формы самостоятельных занятий.</p> <p>Возрастные особенности самостоятельных занятий физическими упражнениями.</p> <p>Спортивная подготовка, ее цели и задачи. Техническая, тактическая, физическая, психическая подготовка спортсменов.</p> <p>Изменение состояния организма студентов под влиянием различных режимов и условий обучения.</p> <p>Образ жизни студентов и его влияние на здоровье.</p> <p>Понятие об органах и физиологических системах организма человека.</p> <p>Физическая культура и спорта как средство сохранения и укрепления здоровья студентов, их физического и спортивного совершенствования.</p> <p>Влияние окружающей среды на здоровье.</p> <p>Нервная и гуморальная регуляция физиологических процессов в организме. Понятие о рефлексорной дуге.</p>	<p><i>Элективные курсы по физической культуре и спорту</i></p>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>Профессиональная направленности физической культуры.  Режим труда и отдыха студентов.  Физиологическая характеристика утомления и восстановления.  Принцип целостности организма и его единства с окружающей средой.  Физическая культура и спорт в ВУЗе.  Организация сна и режима питания студентов.  Взаимосвязь между интенсивностью занятий. Границы интенсивности физической нагрузки для студенческого возраста.  Профессионально-прикладная физическая подготовка как разновидность специальной физической подготовки.  Самооценка собственного здоровья.  Внешняя среда. Природные, биологические и социальные факторы. Экологические проблемы современности.  Гигиенические основы закаливания (воздухом, солнцем, водой).  Представления об обмене белков и углеводов в мышечной деятельности и при физических нагрузках.  Ценностные ориентации и отношение студентов к физической культуре и спорту.  Гуманитарная значимость физической культуры.</p>	
<p><b>Уметь</b></p>	<p>- выполнять индивидуально 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>	<p style="text-align: center;"><b>Тестовые задания</b></p> <p>7. Комплексы физических упражнений, этические нормы, регулирующие поведение человека в процессе физкультурно-спортивной деятельности – ценности физической культуры:  А) моральные; Б) материальные; В) спортивные;  Г) духовные.</p> <p>8. Факторы, такие, как непрерывность, повторяемость, вариативность и последовательность, характеризуют следующий методический принцип физического воспитания:  А) принцип систематичности; Б) принцип доступности;  В) принцип наглядности;  Г) принцип сознательности и активности.</p> <p>9. К средствам физического воспитания НЕ относятся: А) гигиенические факторы;  Б) двигательные навыки;  В) физические упражнения;  Г) факторы окружающей среды.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>4. Процесс воспитания физических качеств, обеспечивающий преимущественное развитие тех двигательных способностей, которые необходимы для конкретной спортивной дисциплины – это:</p> <p>А) общая физическая подготовка;</p> <p>Б) специальная физическая подготовка; В) психолого-педагогическая подготовка; Г) психическая подготовка.</p> <p>5. Учебно-тренировочные занятия со студентами, не имеющими спортивной квалификации, состоит их:</p> <p>А) пяти частей; Б) двух частей; В) трех частей;</p> <p>Г) четырех частей.</p>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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)</li> <li>- для:</li> <li>- подготовки к профессиональной деятельности и службе в Вооруженных Силах Российской Федерации;</li> <li>- повышения работоспособности, сохранения, укрепления здоровья и своих функциональных и двигательных возможностей;</li> <li>- организации и проведения индивидуального, коллективного и семейного отдыха и при участии в массовых спортивных соревнованиях;</li> <li>- процесса активной творческой деятельности по формированию здорового образа жизни</li> <li>- использования личного опыта в физкультурно-спортивной деятельности.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Практические задания</p> <p>10. Комплексы физических упражнений, этические нормы, регулирующие поведение человека в процессе физкультурно-спортивной деятельности – ценности физической культуры:</p> <p>А) моральные; Б) материальные; В) спортивные;</p> <p>Г) духовные.</p> <p>11. Факторы, такие, как непрерывность, повторяемость, вариативность и последовательность, характеризуют следующий методический принцип физического воспитания:</p> <p>А) принцип систематичности; Б) принцип доступности;</p> <p>В) принцип наглядности;</p> <p>Г) принцип сознательности и активности.</p> <p>12. К средствам физического воспитания НЕ относятся: А) гигиенические факторы; Б) двигательные навыки;</p> <p>В) физические упражнения;</p> <p>Г) факторы окружающей среды.</p> <p>4. Процесс воспитания физических качеств, обеспечивающий преимущественное развитие тех двигательных способностей, которые необходимы для конкретной спортивной дисциплины – это:</p> <p>А) общая физическая подготовка;</p> <p>Б) специальная физическая подготовка; В) психолого-педагогическая подготовка; Г)</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>психическая подготовка.</p> <p>5. Учебно-тренировочные занятия со студентами, не имеющими спортивной квалификации, состоит их:</p> <p>А) пяти частей; Б) двух частей; В) трех частей;</p> <p>Г) четырех частей.</p>	
Знать	<p>- роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста;</p> <p>- основы физической культуры и здорового образа жизни, влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;</p> <p>- способы контроля, самоконтроля и оценки физического развития и физической подготовленности;</p> <p>– правила и способы планирования занятий по различным видам спорта.</p>	<p>Физическая культура и спорт как социальные феномены.</p> <p>Наследственность и ее влияние на здоровье.</p> <p>Физическая культура - часть общечеловеческой культуры.</p> <p>Общая физическая подготовка, ее цели и задачи.</p> <p>Понятие "здоровье", его содержание и критерии.</p> <p>Строение и функции опорно-двигательного аппарата.</p> <p>Компоненты физической культуры:</p> <p>физическое воспитание;</p> <p>физическое развитие;</p> <p>профессионально-прикладная физическая культура;</p> <p>оздоровительно-реабилитационная физическая культура;</p> <p>средства физической культуры;</p> <p>Физическая культура личности студента.</p> <p>Понятие о социально-биологических основах физической культуры.</p> <p>Саморегуляция и самосовершенствование организма в процессе его развития.</p> <p>Специальная физическая подготовка.</p> <p>Формы самостоятельных занятий.</p> <p>Возрастные особенности самостоятельных занятий физическими упражнениями.</p> <p>Спортивная подготовка, ее цели и задачи. Техническая, тактическая, физическая, психическая подготовка спортсменов.</p> <p>Изменение состояния организма студентов под влиянием различных режимов и условий обучения.</p> <p>Образ жизни студентов и его влияние на здоровье.</p> <p>Понятие об органах и физиологических системах организма человека.</p> <p>Физическая культура и спорта как средство сохранения и укрепления здоровья студентов, их физического и спортивного совершенствования.</p> <p>Влияние окружающей среды на здоровье.</p> <p>Нервная и гуморальная регуляция физиологических процессов в организме. Понятие о рефлекторной дуге.</p> <p>Профессиональная направленности физической культуры.</p> <p>Режим труда и отдыха студентов.</p> <p>Физиологическая характеристика утомления и восстановления.</p> <p>Принцип целостности организма и его единства с окружающей средой.</p>	<p><i>Адаптивные курсы по физической культуре и спорту</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Физическая культура и спорт в ВУЗе.            Организация сна и режима питания студентов.            Взаимосвязь между интенсивностью занятий. Границы интенсивности физической нагрузки для студенческого возраста.            Профессионально-прикладная физическая подготовка как разновидность специальной физической подготовки.            Самооценка собственного здоровья.            Внешняя среда. Природные, биологические и социальные факторы. Экологические проблемы современности.            Гигиенические основы закаливания (воздухом, солнцем, водой).            Представления об обмене белков и углеводов в мышечной деятельности и при физических нагрузках.            Ценностные ориентации и отношение студентов к физической культуре и спорту.            Гуманитарная значимость физической культуры.</p>	
Уметь	<p>- выполнять индивидуально 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>	<p style="text-align: center;">Тестовые задания</p> <p>13. Комплексы физических упражнений, этические нормы, регулирующие поведение человека в процессе физкультурно-спортивной деятельности – ценности физической культуры:            А) моральные; Б) материальные; В) спортивные;            Г) духовные.</p> <p>14. Факторы, такие, как непрерывность, повторяемость, вариативность и последовательность, характеризуют следующий методический принцип физического воспитания:            А) принцип систематичности; Б) принцип доступности;            В) принцип наглядности;            Г) принцип сознательности и активности.</p> <p>15. К средствам физического воспитания НЕ относятся: А) гигиенические факторы; Б) двигательные навыки;            В) физические упражнения;            Г) факторы окружающей среды.</p> <p>4. Процесс воспитания физических качеств, обеспечивающий преимущественное развитие тех двигательных способностей, которые необходимы для конкретной спортивной дисциплины – это:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>А) общая физическая подготовка;</p> <p>Б) специальная физическая подготовка; В) психолого-педагогическая подготовка; Г) психическая подготовка.</p> <p>5. Учебно-тренировочные занятия со студентами, не имеющими спортивной квалификации, состоит их:</p> <p>А) пяти частей; Б) двух частей; В) трех частей;</p> <p>Г) четырех частей.</p>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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)</li> <li>- для:</li> <li>- подготовки к профессиональной деятельности и службе в Вооруженных Силах Российской Федерации;</li> <li>- повышения работоспособности, сохранения, укрепления здоровья и своих функциональных и двигательных возможностей;</li> <li>- организации и проведения индивидуального, коллективного и семейного отдыха и при участии в массовых спортивных соревнованиях;</li> <li>- процесса активной творческой деятельности по формированию здорового образа жизни</li> <li>- использования личного опыта в физкультурно-спортивной деятельности</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Практические задания</p> <p>16. Комплексы физических упражнений, этические нормы, регулирующие поведение человека в процессе физкультурно-спортивной деятельности – ценности физической культуры: А) моральные; Б) материальные; В) спортивные; Г) духовные.</p> <p>17. Факторы, такие, как непрерывность, повторяемость, вариативность и последовательность, характеризуют следующий методический принцип физического воспитания: А) принцип систематичности; Б) принцип доступности; В) принцип наглядности; Г) принцип сознательности и активности.</p> <p>18. К средствам физического воспитания НЕ относятся: А) гигиенические факторы; Б) двигательные навыки; В) физические упражнения; Г) факторы окружающей среды.</p> <p>4. Процесс воспитания физических качеств, обеспечивающий преимущественное развитие тех двигательных способностей, которые необходимы для конкретной спортивной дисциплины – это: А) общая физическая подготовка; Б) специальная физическая подготовка; В) психолого-педагогическая подготовка; Г) психическая подготовка.</p> <p>5. Учебно-тренировочные занятия со студентами, не имеющими спортивной квалификации, состоит их:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>А) пяти частей; Б) двух частей; В) трех частей;</p> <p>Г) четырех частей.</p>	
<b>ОК-8 – готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</b>			
Знать	<p>-основы взаимодействия человека со средой обитания;</p> <p>- внешние факторы и характер их воздействия на организм;</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение науки «Безопасность жизнедеятельности» (БЖД). Основные понятия. Цель и содержание курса БЖД, его комплексный характер.</li> <li>2. Рабочая зона, рабочее место, опасная зона. Варианты их взаимного расположения для обеспечения БЖД.</li> <li>3. Законодательное обеспечение БЖД и охраны труда.</li> <li>4. Основные задачи курса БЖД, место в системе наук, роль в подготовке инженеров-руководителей. История БЖД.</li> <li>5. Здоровье человека и информационная стратегия по обеспечению БЖД.</li> <li>6. Оценка качества производственной среды</li> <li>7. Научно-технический прогресс и безопасность жизнедеятельности. Основные положения дисциплины БЖД.</li> <li>9. Воздействие шума и вибраций на организм человека и их нормирование.</li> <li>10. Центральное понятие БЖД – опасность. Номенклатура и таксономия опасностей.</li> <li>11. Закон Вебера-Фехнера. Внешние и внутренние анализаторы; их параметры. Адаптация и гомеостаз.</li> <li>12. Электробезопасность. Пороговые значения токов. Схемы и средства предотвращения электротравм.</li> <li>13. Идентификация и квантификация опасностей. Аксиома о потенциальной опасности человеческой деятельности.</li> <li>14. Основная нормативно-техническая документация по чрезвычайным ситуациям (БЧС). Стандарты БЧС.</li> <li>15. Электромагнитные излучения (ЭМИ) и защита от них.</li> <li>16. Концепция приемлемого (допустимого) риска. Управление риском. Последовательность изучения опасностей.</li> <li>17. Система стандартов безопасности труда (ССБТ).</li> </ol>	<p><i>Безопасность жизнедеятельности</i></p>
Уметь	<p>- приобретать знания в предметной области;</p> <p>- уметь объяснять необходимость защиты от опасностей технических систем и производственных процессов</p>	<p>Задача. Рассматривается теплообмен в помещении при наличии источника тепловыделений и отсутствии в помещении вентиляции.</p> <p>Исследуем изменение температуры воздуха в помещении <math>T(t)</math> в зависимости от продолжительности работы источника тепловыделений.</p> <p>Учитывая некоторые приближения, баланс теплоты в помещении можно записать следующим образом:</p> $Q_{\text{пост}} = Q_{\text{в}} + Q_{\text{ст}}, (1.1)$	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>где <math>Q_{\text{пост}}</math> – теплота, поступающая в помещение от источника тепловыделений, Дж</p> <p><math>Q_{\text{в}}</math> – теплота, идущая на нагрев воздуха в помещении, Дж;</p> <p><math>Q_{\text{ст}}</math> – теплота, уходящая через стены помещения, Дж.</p> <p>Известно, что</p> $Q_{\text{пост}} = P t, (1.2)$ <p>где <math>P</math> – мощность источника тепловыделений, Вт; <math>t</math> – текущее время, с.</p> <p><math>Q_{\text{в}} = c V_{\text{п}} (T - T_{\text{нач}})/\rho, (1.3)</math> где <math>c</math> – удельная теплоемкость воздуха при нормальном давлении, равная 1 кДж/(кг К);</p> <p><math>V_{\text{п}}</math> – объем помещения, м<sup>3</sup>;</p> <p><math>\rho</math> – плотность воздуха, кг/м<sup>3</sup>;</p> <p><math>T</math> – текущая температура воздуха в помещении, °С;</p> <p><math>T_{\text{нач}}</math> – начальная температура воздуха в помещении, °С;</p> $Q_{\text{ст}} = \lambda S_{\text{ст}} t (T - T_{\text{нач}})/d, (1.4)$ <p>где <math>\lambda</math> – коэффициент теплопроводности стен, Вт/(м °С); <math>S_{\text{ст}}</math> – площадь поверхности стен, м<sup>2</sup>;</p> <p><math>d</math> – толщина стен, м.</p> <p>Подставив выражения (1.2) – (1.4) в уравнение (1.1), получим следующее решение:</p> $T = A - B/(t + C), (1.5)$ <p>где <math>A = T_{\text{нач}} + P d/(\lambda S_{\text{ст}})</math>;</p> <p><math>B = c \rho V_{\text{п}} P d^2/(\lambda^2 S_{\text{ст}}^2)</math>;</p> <p><math>C = c \rho V_{\text{п}} d/(\lambda S_{\text{ст}})</math>.</p>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть терминологией предметной области знания;</li> <li>- способами реализации мероприятий по обеспечению мер безопасности</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Лабораторная работа №1</p> <p style="text-align: center;"><b>Исследование эффективности действия общеобменной механической вентиляции</b></p> <p>Цель работы – исследовать процессы теплообмена при наличии в помещении источника тепловыделений и эффективность работы вентиляционной установки, предназначенной для удаления избытков тепла.</p> <p style="text-align: center;"><b>Содержание работы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассчитать и провести исследование изменения температуры воздуха при наличии источника тепловыделений в помещении, оборудованном системой общеобменной механической вентиляции.</li> <li>2. Рассчитать необходимый воздухообмен для удаления из помещения избытков тепла вентиляционной установкой.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>3. Оценить эффективность действия вентиляционной установки.</p> <p><b>Краткие теоретические сведения</b></p> <p>В соответствии с Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий все производственные помещения должны быть вентилируемыми.</p> <p><i>В е н т и л я ц и я</i> – организованный воздухообмен, обеспечивающий удаление из помещений загрязненного, влажного, перегретого воздуха и подачу в него свежего наружного воздуха.</p> <p>Задачей вентиляции является обеспечение в рабочей зоне помещений требуемой чистоты воздуха и допустимых метеорологических условий.</p> <p><i>Ра б о ч а я з о н а</i> – пространство, ограниченное по высоте 2 м над уровнем пола или площадки, где находятся места постоянного или временного пребывания работающих.</p> <p>По способу перемещения воздуха вентиляция может быть естественной и механической. Возможно сочетание естественной и механической вентиляции – смешанная вентиляция.</p> <p>При <i>естественной вентиляции</i> воздухообмен происходит в результате действия гравитационного давления или давления ветра; при <i>механической</i> – перемещение воздуха осуществляется вентилятором, создающим избыточное давление (разрежение) по сравнению с атмосферным.</p> <p>В зависимости от назначения вентиляция может быть <i>приточной</i> – для подачи в помещение свежего воздуха, <i>вытяжной</i> – для удаления из помещения воздуха, не соответствующего санитарно-гигиеническим требованиям и <i>приточно - вытяжной</i> – для того и другого одновременно</p> <p>По месту действия вентиляция бывает общеобменной и местной. Действие <i>общеобменной вентиляции</i> (приточной, вытяжной, приточно-вытяжной) основано на разбавлении загрязненного, перегретого, влажного воздуха помещения до допустимых гигиенических норм во всем объеме помещения. Эту систему вентиляции, как правило, применяют при равномерном расположении источников выделения теплоты, влаги, вредных веществ по площади производственного помещения. <i>Местная вытяжная вентиляция</i> обеспечивает удаление перегретого или загрязненного воздуха непосредственно от мест его образования.</p> <p>В лабораторной работе исследуется эффективность действия общеобменной механической вентиляции при наличии в помещении источника тепловыделений. В связи с этим потребуются решение двух задач.</p> <p><b>Порядок выполнения работы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Включить электропитание установки тумблером “Сеть” на пульте 9 .</li> <li>2. Измерить температуру воздуха в камере <math>T_{нач}</math> термометром 6 и температуру приточного воздуха <math>T_{пр}</math> термометром 7.</li> <li>3. Определить значения допустимой температуры воздуха <math>T_{доп}</math> в рабочей зоне при выполнении работы средней тяжести – <math>\Pi_a</math> в период года, соответствующий метеоусловиям проведения эксперимента (см. табл. 1).</li> <li>4. Включить источник тепловыделений тумблером “Нагреватель” на пульте 9.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>5. Измерить несколько раз с периодом 60 с температуру воздуха в камере <math>T(t)</math> термометром 6.</p> <p>6. При нагреве воздуха в камере до температуры на <math>1 - 2</math> °С выше верхней границы <math>T_{доп}</math> включить вентиляцию с пульта 9. Наибольшее значение температуры перегретого воздуха обозначить <math>T_{уд}</math>.</p> <p>7. Измерить с периодом 60 с температуру воздуха в камере при работающей вентиляции до установления баланса тепла, при котором температура воздуха в камере остается неизменной <math>T_{уст}</math>.</p> <p>8. Определить скорость движения удаляемого воздуха <math>v_0</math> (м/с) в плоскости вытяжного отверстия с помощью термоанемометра</p> <p>9. Выключить источник тепловыделений, вентиляцию и электропитание.</p> <p>10. По результатам измерений построить графики изменения температуры воздуха в камере при включенной и выключенной вентиляции.</p> <p>11. Рассчитать температуру воздуха <math>T</math> в камере при выключенной вентиляции по формуле (1.5) в интервале времени проведения эксперимента. Данные для расчета приведены в бланке отчета.</p> <p>12. Рассчитать по формуле (1.8) количество приточного воздуха <math>L</math>, поступающего в камеру в ходе эксперимента.</p> <p>13. Рассчитать по формуле (1.9) необходимое количество приточного воздуха <math>L_Q</math> для удаления из камеры избытков теплоты.</p> <p>14. Сравнить результаты расчетов количества приточного воздуха (п.п.13, 14) и сделать вывод об эффективности работы вентиляции.</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экологические факторы и характер их воздействия на организм;</li> <li>- экологические принципы использования природных ресурсов;</li> </ul>	<p>Перечень вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Загрязнение окружающей среды. Виды природного и антропогенного загрязнения.</li> <li>2. Атмосфера, ее состав и структура. Антропогенное воздействие на атмосферу.</li> <li>3. Стратосферный озон и его роль в защите живых организмов от жесткого ультрафиолетового излучения.</li> <li>4. Гидросфера, ее состав и структура. Загрязнение водной среды.</li> <li>5. Литосфера, ее состав и структура. Разрушение почвенного покрова.</li> <li>6. Антропогенное воздействие на растительный и животный мир.</li> <li>7. Воздействие сельскохозяйственной деятельности человека на природу.</li> <li>8. Водная среда как среда жизни. Почва как среда жизни.</li> <li>9. Наземно-воздушная среда как среда жизни. Организм как среда жизни.</li> <li>10. Экологические кризисы и экологические катастрофы.</li> <li>11. Оценка экологической ситуации в России. Экологические проблемы Южного Урала.</li> <li>12. Эволюция биосферы. Техносфера. Ноосфера.</li> <li>13. Среда жизни человека. Качество жизни.</li> <li>14. Влияние состояния окружающей среды на здоровье</li> </ol>	Экология

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>человека.</p> <p>15. Вредное вещество и токсикант, их особенности. Классификация токсикантов.</p> <p>16. Токсичность и канцерогенность.</p> <p>17. Устойчивость живого организма к загрязнению.</p> <p>18. Влияние внешних факторов на здоровье человека: пыль, шум, ультразвук, вибрация, инфразвук, электромагнитные поля, лазерное излучение, химические вещества, биологические загрязнители.</p> <p>19. «Парниковый эффект» и глобальные изменения климата.</p> <p>20. «Озоновые дыры» и пути их предотвращения.</p> <p>21. Кислотные дожди, их причины и методы устранения.</p> <p>22. Истощение природных ресурсов и проблема отходов.</p> <p>23. Энергетическая проблема и альтернативные источники энергии.</p> <p>24. Загрязнение Мирового океана.</p> <p>25. Деграция наземных экосистем и проблема нехватки пищевых ресурсов, современные пути решения проблем.</p> <p>26. Проблема сохранения биоразнообразия.</p>	
Уметь	<p>- приобретать знания в предметной области;</p> <p>- уметь объяснять необходимость природоохранных мероприятий в промышленном производстве и других видах хозяйственной деятельности</p>	<p><b>Пример 1.</b> Какой объем промышленного газа, содержащего 15 % (объем.) оксида углерода подвергнуто каталитической очистке, если получено 1,5 м<sup>3</sup> метана (н.у.)?</p> <p style="text-align: center;"><i>Решение</i></p> <p>1. Записываем уравнение реакции: <math display="block">\text{CO} + 3\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}.</math> По уравнению реакции из 1 моля CO получается 1 моль CH<sub>4</sub>. Так как 1 моль любого газа при нормальных условиях занимает объем 22,4 л, то соотношение объемов газов в уравнении реакции равно соотношению числа их молей в реакции. Т. е. объем оксида углерода равен объему полученного метана <math display="block">V(\text{CO}) = 1,5 \text{ м}^3.</math></p> <p>2. Находим, какой объем промышленного газа затрачен на получение 1,5 м<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>? В 100 м<sup>3</sup> содержится 15 м<sup>3</sup> CO В X м<sup>3</sup> содержится 1,5 м<sup>3</sup> CO <math display="block">X = 10 \text{ м}^3 \text{ (промышленного газа).}</math></p>	
Владеть	- владеть терминологией предметной области знания;	<p><b>Пример 1.</b> Рассчитайте риск вероятной аварии <math>R</math> (вероятность <math>P = 0,95</math>), год<sup>-1</sup> при теоретическом ущербе от риска <math>Y = 100</math> млн руб. и предполагаемых коэффициентах риска <math>m = 10</math> и <math>n = 2</math>.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	- способами реализации мероприятий по обеспечению экологической безопасности	<p style="text-align: center;"><i>Решение</i></p> <p>Риск любого явления вычисляется по формуле</p> $R = P^m \cdot Y^n,$ <p>где <math>P</math> – вероятность наступления аварии; <math>Y</math> – ущерб, который понесет общество в результате аварии; <math>m</math> и <math>n</math> – предполагаемые коэффициенты от риска.</p> <p>Чем больше ущерб, тем менее вероятна авария и тем авария крупнее. Вероятность крупных аварий мала. Вероятность же мелких аварий велика.</p> $R = 0,95^{10} \times 100^2 \text{ млн руб} = 0,5987 \times 10\,000 = 5987 \text{ млн руб/год}$	
Знать	- способы организации групповой и коллективной деятельности, а также самостоятельной деятельности	<p>Физическая культура и спорт как социальные феномены.</p> <p>Наследственность и ее влияние на здоровье.</p> <p>Физическая культура - часть общечеловеческой культуры.</p> <p>Общая физическая подготовка, ее цели и задачи.</p> <p>Понятие "здоровье", его содержание и критерии.</p> <p>Строение и функции опорно-двигательного аппарата.</p> <p>Компоненты физической культуры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>физическое воспитание;</li> <li>физическое развитие;</li> <li>профессионально-прикладная физическая культура;</li> <li>оздоровительно-реабилитационная физическая культура;</li> <li>средства физической культуры;</li> </ul> <p>Физическая культура личности студента.</p> <p>Понятие о социально-биологических основах физической культуры.</p> <p>Саморегуляция и самосовершенствование организма в процессе его развития.</p> <p>Специальная физическая подготовка.</p> <p>Формы самостоятельных занятий.</p> <p>Возрастные особенности самостоятельных занятий физическими упражнениями.</p> <p>Спортивная подготовка, ее цели и задачи. Техническая, тактическая, физическая, психическая подготовка спортсменов.</p> <p>Изменение состояния организма студентов под влиянием различных режимов и условий обучения.</p> <p>Образ жизни студентов и его влияние на здоровье.</p> <p>Понятие об органах и физиологических системах организма человека.</p> <p>Физическая культура и спорта как средство сохранения и укрепления здоровья студентов, их физического и спортивного совершенствования.</p> <p>Влияние окружающей среды на здоровье.</p> <p>Нервная и гуморальная регуляция физиологических процессов в организме. Понятие о рефлекторной дуге.</p> <p>Профессиональная направленности физической культуры.</p> <p>Режим труда и отдыха студентов.</p> <p>Физиологическая характеристика утомления и восстановления.</p>	<i>Физическая культура и спорт</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Принцип целостности организма и его единства с окружающей средой.</p> <p>Физическая культура и спорт в ВУЗе.</p> <p>Организация сна и режима питания студентов.</p> <p>Взаимосвязь между интенсивностью занятий. Границы интенсивности физической нагрузки для студенческого возраста.</p> <p>Профессионально-прикладная физическая подготовка как разновидность специальной физической подготовки.</p> <p>Самооценка собственного здоровья.</p> <p>Внешняя среда. Природные, биологические и социальные факторы. Экологические проблемы современности.</p> <p>Гигиенические основы закаливания (воздухом, солнцем, водой).</p> <p>Представления об обмене белков и углеводов в мышечной деятельности и при физических нагрузках.</p> <p>Ценностные ориентации и отношение студентов к физической культуре и спорту.</p> <p>Гуманитарная значимость физической культуры.</p>	
Уметь	- использовать навыки организации групповой и коллективной деятельности, а также самостоятельной деятельности	<p style="text-align: center;">Тестовые задания</p> <p>19. Комплексы физических упражнений, этические нормы, регулирующие поведение человека в процессе физкультурно-спортивной деятельности – ценности физической культуры:  А) моральные; Б) материальные; В) спортивные;  Г) духовные.</p> <p>20. Факторы, такие, как непрерывность, повторяемость, вариативность и последовательность, характеризуют следующий методический принцип физического воспитания:  А) принцип систематичности; Б) принцип доступности;  В) принцип наглядности;  Г) принцип сознательности и активности.</p> <p>21. К средствам физического воспитания НЕ относятся: А) гигиенические факторы;  Б) двигательные навыки;  В) физические упражнения;  Г) факторы окружающей среды.</p> <p>4. Процесс воспитания физических качеств, обеспечивающий преимущественное развитие тех двигательных способностей, которые необходимы для конкретной спортивной дисциплины – это:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>А) общая физическая подготовка;</p> <p>Б) специальная физическая подготовка; В) психолого-педагогическая подготовка; Г) психическая подготовка.</p> <p>5. Учебно-тренировочные занятия со студентами, не имеющими спортивной квалификации, состоит их:</p> <p>А) пяти частей; Б) двух частей; В) трех частей;</p> <p>Г) четырех частей.</p>	
Владеть	- системой теоретических и практических знаний организации групповой и коллективной деятельности	<p>1. Составить и выполнить комплекс производственной гимнастики с учетом профессиональной деятельности и характера труда, включив упражнения для профилактики профессиональных заболеваний;</p> <p>2. Выполнить упражнения, направленные на развитие профессионально важного физического качества, комплекса контрольных упражнений</p>	

### ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

#### ОПК-1 – готовностью использовать фундаментальные общинженерные знания

Знать	<p>Основные определения и понятия дисциплины</p> <p>Основные методы исследований</p> <p>умением использовать основные законы данной дисциплины в профессиональной деятельности</p>	<p style="text-align: center;"><b>Вопросы по подготовке к экзамену</b></p> <p>1. Предмет сопромат. Основные задачи и понятия сопромата.</p> <p>2. Метод сечений. Понятия о внутренних силах, напряжениях и деформациях.</p> <p>3. Деформация растяжение (сжатие). Определение внутренних силовых факторов, напряжений и деформаций при растяжении (сжатии). Закон Гука .</p> <p>4. Испытание материалов на растяжение. Диаграмма растяжения и напряжений для пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов.</p> <p>5. Испытание материалов на сжатие. Диаграмма сжатия для пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов.</p> <p>6. Понятия о допускаемых напряжениях. Условие прочности при растяжении (сжатии). Виды расчетов на прочность при растяжении (сжатии).</p> <p>7. Статически неопределимые системы при растяжении (сжатии). Порядок расчета статически неопределимых систем.</p> <p>8. Определение напряжений в наклонных площадках при линейном напряженном состоянии. Понятие о главных напряжениях. Виды напряженного состояния.</p> <p>9. Определение напряжений в наклонных площадках при плоском напряженном состоянии. Свойство взаимно перпендикулярных площадок. Графическое определение напряжений в наклонных площадках (круг Морю).</p> <p>10. Определение напряжений в наклонных площадках при объемном напряженном состоянии.</p> <p>11. Деформация сдвиг. Определение внутренних силовых факторов, напряжений и</p>	<p style="text-align: center;"><i>Механика материалов и основы конструирования</i></p>
-------	--	--	--

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>деформаций при сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Расчет на срез и смятие.</p> <p>12. Основные геометрические характеристики сечений.</p> <p>13. Определение осевых моментов инерции простейших сечений. Порядок расчета для определения осевых моментов инерции сложных сечений.</p> <p>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.</p> <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><b>Практические задания для получения допуска к экзамену*:</b></p> <p><b><i>Индивидуальные домашние задания №1</i></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><i>Индивидуальные домашние задания №2</i></b> Геометрические характеристики сечений. Определение осевых моментов инерций для сложных сечений.</p> <p>Для сложного сечения, состоящего из швеллера, равнобокого уголка и прямоугольника требуется:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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 X угол поворота правого концевого сечения вала равен нулю ;  2. Для найденного значения X построить эпюру крутящих моментов;  3. Из условия прочности определить прочностные размеры (диаметр) вала , если для материала конструкции- <math>\sigma_{\text{т}} = 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	<p>Практическими навыками использования элементов полученных при изучении других дисциплин, на занятиях в аудитории и на практике.  Навыками выполнения типовых расчетов по данной дисциплине, а так же анализ полученных данных</p>	<p>Вариант 1. 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=600 \text{ Н}</math>, скорость ленты <math>V=1,5 \text{ м/с}</math>, диаметр барабана <math>D_{\text{бар}}=325 \text{ мм}</math>. 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 \text{ Н}</math>, скорость ленты <math>V=2,0 \text{ м/с}</math>, диаметр барабана <math>D_{\text{бар}}=280 \text{ мм}</math>. Срок службы привода пять лет, работа в две смены.</p>	

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Привод состоит из двигателя, одноступенчатого цилиндрического редуктора, цепной передачи, приводного барабана.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 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>	
Знать	<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;</p> <p>опасности и угрозы, возникающие в информационном процессе;</p> <p>понятие информационной этики и</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</li> </ol>	Информатика и информационные технологии

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>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 функционирования сетей;</p> <p>основные понятия СУБД</p>	<p>характеристики</p> <ol style="list-style-type: none"> <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. Служебное (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. Базы знаний. Экспертные системы</li> <li>19. Моделирование как метод познания</li> <li>20. Классификация и формы представления моделей</li> <li>21. Методы и технологии моделирования моделей</li> <li>22. Информационная модель объекта</li> <li>23. Этапы решения задач на компьютерах. Трансляция, компиляция и интерпретация</li> <li>24. Алгоритм и его свойства. Способы записи алгоритма</li> <li>25. Эволюция и классификация языков программирования. Основные понятия языков программирования</li> <li>26. Алгоритмы разветвляющейся структуры</li> <li>27. Алгоритмы циклической структуры</li> <li>28. Понятие о структурном программировании. Модульный принцип программирования. Подпрограммы. Принципы проектирования программ сверху-вниз и снизу-вверх</li> <li>29. Объектно-ориентированное программирование</li> <li>30. Интегрированные среды программирования</li> <li>31. Типовые алгоритмы. Модульный принцип программирования. Подпрограммы. Принципы проектирования программ сверху-вниз и снизу-вверх</li> <li>32. Компоненты вычислительных сетей</li> <li>33. Принципы организации и основные топологии вычислительных сетей. Принципы построения сетей</li> <li>34. Сервисы Интернета. Средства использования</li> <li>35. Защита информации в локальных и глобальных компьютерных сетях. Электронная подпись</li> </ol>	
Уметь	<p>выбирать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации,</p> <p>работать с информацией в глобальных компьютерных сетях</p> <p>решать функциональные и вычислительные задачи,</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 style="text-align: center;">Уважаемый &lt;&lt;Ф.И.О.&gt;&gt;!</p> <p style="text-align: center;">Сообщаем Вам, что Вы зачислены на работу в должности &lt;&lt;должность&gt;&gt; с окладом &lt;&lt;xxxxxx&gt;&gt; рублей.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																																																																																																										
	<p>обсуждать способы эффективного получения и хранения информации;</p> <p>работать в качестве клиента Интернет-сервисов;</p> <p>распознавать действие вредоносных программ</p> <p>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>Председатель правления ООО "Фантазия" Иванов И.И.</p> <p>. Для построения форм объектов на изображении не используются элементарные математические преобразования в _____ графике.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фрактальной</li> <li>-растровой</li> <li>-векторной</li> <li>-трехмерной.</li> </ul> <p>Ответ поясните.</p> <p>2. 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>3. 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</p> <p>приемами работы с чертежами, навыками использования полученных знаний в учебной деятельности</p> <p>навыками поиска хранения, переработки информации;</p> <p>навыками отбора информации для эффективного выполнения учебных задач;</p> <p>основами работы в глобальных компьютерных сетях;</p> <p>техническими и программными средствами защиты информации при работе с ПК, включая приемы антивирусной защиты.</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> <table border="1" data-bbox="898 979 1507 1445"> <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 colspan="3"></td> <td colspan="4">Баллы</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Код участника</td> <td>ФИО</td> <td>Класс</td> <td>Задача № 1</td> <td>Задача № 2</td> <td>Задача № 3</td> <td>Сумма баллов</td> <td>Диплом</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 colspan="8"></td> </tr> <tr> <td>15</td> <td colspan="3">Средние значения</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>16</td> <td colspan="3">Суммарный результат</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		A	B	C	D	E	F	G	H	1	Итоги олимпиады по программированию								2				Баллы						3	Код участника	ФИО	Класс	Задача № 1	Задача № 2	Задача № 3	Сумма баллов	Диплом	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				Баллы																																																																																																																																																									
3	Код участника	ФИО	Класс	Задача № 1	Задача № 2	Задача № 3	Сумма баллов	Диплом																																																																																																																																																					
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																																																																																																																																																												

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<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.</p> <p>Задание: для размещения графических изображений на Web-страницах в интернете часто используется растровый формат</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• JPEG</li> <li>• CDR</li> <li>• HTML</li> <li>• BMP</li> </ul>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия термодинамики, теплофизики</li> <li>– методы решения основных теплофизических задач</li> <li>– сущность законов распространения тепла и массопереноса, их взаимосвязь, значение для развития современной техники</li> </ul>	<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: теплопроводность, конвекция, излучение, диффузия. Тройная аналогия, как выражение общего закона переноса – принципа линейности Онзагера. Дифференциальные условия теплообмена.</li> <li>5. Теплопроводность. Градиент температур. Механизм переноса теплоты теплопроводностью в газах, жидкостях, металлах и неметаллах. Дифференциальные уравнения теплопроводности. Условия однозначности.</li> <li>6. Теплопроводность при стационарном режиме. Передача теплоты через плоскую стенку при граничных условиях I и III рода. Коэффициент теплопередачи, термическое сопротивление. Многослойная плоская стенка.</li> <li>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.</li> <li>8. Теплопроводность при нестационарном режиме. Основные представления о методах решения задач при нестационарной теплопроводности. Теплопроводность бесконечной пластины. Анализ решения для предельных значений числа Био. Номограммы Д.В. Будрина.</li> </ol>	Теплофизика

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться таблицами, учебной, справочной и методической литературой, составлять отчеты по выполненным экспериментальным работам, уметь делать выводы.</li> <li>– пользоваться современной научной аппаратурой для проведения теплофизических экспериментов;</li> <li>– строить графики экспериментальных зависимостей, анализировать графики зависимостей, полученных в эксперименте;</li> <li>– применять теплофизические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера</li> </ul>	<p>Контрольные вопросы и задания для самопроверки</p> <p>Вариант 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какими путями может осуществляться обмен энергиями между закрытой ТД системой и внешней средой? (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> <li>4. Запишите первое начало термодинамики. ( )</li> <li>5. Дайте определения: а) теплопроводности; б) конвекции; в) теплового излучения; г) конвективного теплообмена; д) конвективной теплоотдачи. 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).</li> <li>6. Сформулируйте законы Фурье, Ньютона, Фика.</li> <li>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 ( ).</li> <li>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 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).</li> <li>9. Чему равен коэффициент температуропроводности, входящий в дифференциальное уравнение теплопроводности? ( )</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<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> <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}/(\text{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}/\text{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 \cdot t</math>. Ответ: <math>\lambda = 0,109 + 0,0013394 \text{ Вт}/\text{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}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})</math>. Коэффициент теплоотдачи к внутренней поверхности стенки <math>\alpha = 7,5 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})</math>;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>коэффициент теплоотдачи от наружной поверхности стены, обдуваемой ветром, <math>\alpha = 20</math> Вт/(м<sup>2</sup>°С). Ответ: 1,22. Решение: термический коэффициент сопротивления определяется по формуле: .</p> <p>19. Пользуясь графиками, выполните следующие расчеты: 1) при заданном числе <math>Gr = 6</math> и числе <math>Pr = 0,5</math> определите температуру в середине плоской пластины; 2) при заданной температуре на поверхности пластины <math>T_w = 0,3</math> и <math>T_f = 0,5</math> определите продолжительность нагрева, т.е. <math>\tau</math>; 3) при заданном числе <math>Gr = 3</math> и температуре на оси цилиндра <math>T_w = 0,05</math> определите интенсивность теплоотдачи, т.е. <math>q</math>. Ответ: <math>\tau = 0,08</math>, <math>Gr = 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: Подobie температурных полей вала и модели будет иметь место при равенстве <math>Gr</math> для образца и модели. Критерии Био для вала равны: <math>Bi</math>. Из условия находим диаметр модели вала: .</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_f = 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_f = 20</math>°С <math>\nu = 15,06 \cdot 10^{-6}</math> м<sup>2</sup>/с; <math>\lambda = 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 , где <math>Gr</math> и <math>Pr</math>, а физические свойства выбираются по температуре набегающего потока . В рассматриваемом случае <math>Gr = 0,67 (3,98 \cdot 10^5)^{1/2} (0,703)^{1/3} = 375</math> и коэффициент теплоотдачи <math>\alpha = 375 \cdot 2,59 \cdot 10^{-2} / 2 = 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_f = 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_f = 10</math>°С 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·°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 коэффициента теплоотдачи при обтекании пластины воздухом для турбулентного пограничного слоя можно вычислить по формуле . Подставив полученное</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																	
		значение числа Рейнольдса, получим $=0,032(5,65 \cdot 106)0,8=8050$ и $=8050 \cdot 2,51 \cdot 10^{-2}/1=202$ Вт/(м <sup>2</sup> °С).																																																		
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами решения типовых задач теплофизики;</li> <li>– навыками выполнения теплофизических экспериментов и оценки их результатов</li> <li>– практическими навыками решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера</li> </ul>	<p>Контрольные работы Вариант 1</p> <p>1. Плоскую поверхность необходимо изолировать так, чтобы потери теплоты с единицы поверхности в единицу времени не превышали <math>=650</math> Вт/м<sup>2</sup>. 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> <table border="1" data-bbox="891 730 1523 861"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th>Материал</th> <th>толщина, мм</th> <th>температура, °С</th> <th>коэффициент теплоотдачи, Вт/(м<sup>2</sup> К)</th> <th>коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)</th> <th>температура, °С</th> <th>температура, °С</th> <th>температура, °С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Шлак</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>6</td> <td>1400</td> <td>130</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Шлаковата</td> <td>90</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>6</td> <td>1400</td> <td>130</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>3. Железобетонная дымовая труба внутренним диаметром <math>=800</math> мм и наружным диаметром <math>=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 <math>200^{\circ}\text{C}</math>. Температура внутренней поверхности футеровки <math>=425^{\circ}\text{C}</math>; коэффициент теплопроводности футеровки <math>=0,5</math> Вт/(м·°С); коэффициент теплопроводности бетона <math>=1,1</math> Вт/(м·°С).</p> <p>4. По стальному трубопроводу наружным диаметром и толщиной 25 мм протекает газ со средней температурой и коэффициентом теплоотдачи в трубе <math>=35</math> Вт/(м<sup>2</sup> К). 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> <table border="1" data-bbox="891 1332 1220 1471"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th>Слой</th> <th>толщина, мм</th> <th>температура, °С</th> <th>коэффициент теплоотдачи, Вт/(м<sup>2</sup> К)</th> <th>коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)</th> <th>температура, °С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Шлак</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>6</td> <td>1400</td> <td>130</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Шлаковата</td> <td>90</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>6</td> <td>1400</td> <td>130</td> </tr> </tbody> </table>	Вариант	Материал	толщина, мм	температура, °С	коэффициент теплоотдачи, Вт/(м <sup>2</sup> К)	коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)	температура, °С	температура, °С	температура, °С	1	Шлак	30	30	6	1400	130			2	Шлаковата	90	30	30	6	1400	130		Вариант	Слой	толщина, мм	температура, °С	коэффициент теплоотдачи, Вт/(м <sup>2</sup> К)	коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)	температура, °С	1	Шлак	30	30	6	1400	130	2	Шлаковата	90	30	30	6	1400	130	
Вариант	Материал	толщина, мм	температура, °С	коэффициент теплоотдачи, Вт/(м <sup>2</sup> К)	коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)	температура, °С	температура, °С	температура, °С																																												
1	Шлак	30	30	6	1400	130																																														
2	Шлаковата	90	30	30	6	1400	130																																													
Вариант	Слой	толщина, мм	температура, °С	коэффициент теплоотдачи, Вт/(м <sup>2</sup> К)	коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)	температура, °С																																														
1	Шлак	30	30	6	1400	130																																														
2	Шлаковата	90	30	30	6	1400	130																																													

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы												
		<p>, 0С</p> <p>1 А – асбослюда, Б - бетон 1000 40 500 а 200 250 50</p> <p>Контрольная работа 1 Вариант 2</p> <p>1. Плоскую поверхность необходимо изолировать так, чтобы потери теплоты с единицы поверхности в единицу времени не превышали <math>=600 \text{ Вт/м}^2</math>. Температура поверхности под изоляцией <math>=500^\circ\text{C}</math>, температура внешней поверхности изоляции <math>=45^\circ\text{C}</math>. Определить толщину изоляции для случая, когда изоляция выполнена из новоасбозурита, для которого <math>=0,144+0,00014</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> <table border="1" data-bbox="891 869 1601 1005"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th>Материал</th> <th>, мм</th> <th>, 0С</th> <th>, Вт/(м<sup>2</sup> К)</th> <th>Вариант</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Асбест</td> <td>100</td> <td>27</td> <td>25</td> <td>а 1500 120</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. Железобетонная дымовая труба внутренним диаметром <math>=800</math> мм и наружным диаметром <math>=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 <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>=425^\circ\text{C}</math>; коэффициент теплопроводности футеровки <math>=0,5 \text{ Вт/(м}\cdot^\circ\text{C)}</math>; коэффициент теплопроводности бетона <math>=1,1 \text{ Вт/(м}\cdot^\circ\text{C)}</math>.</p> <p>4. По стальному трубопроводу наружным диаметром и толщиной 25 мм протекает газ со средней температурой и коэффициентом теплоотдачи в трубе <math>=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</p>	Вариант	Материал	, мм	, 0С	, Вт/(м <sup>2</sup> К)	Вариант	1	Асбест	100	27	25	а 1500 120	
Вариант	Материал	, мм	, 0С	, Вт/(м <sup>2</sup> К)	Вариант										
1	Асбест	100	27	25	а 1500 120										

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>поверхности контакта между слоями изоляции.</p> <p>Вариант            Слои  изоляция            , мм            , м  , 0С    Вари-  ант            , м  , 0С  2            А – вермикулит,  Б - асбест            1200    90            600    б            300  180            60</p> <p>Контрольная работа 2  Вариант 1</p> <p>1. Определить время , 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_{\text{печ}} = 600^\circ\text{C}</math>. Нагрев считать законченным, когда температура листа достигнет значения <math>t = 450^\circ\text{C}</math>. Коэффициент теплопроводности, теплоемкость и плотность стали равны соответственно <math>\lambda = 45,4 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})</math>; <math>c = 0,502 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})</math>; <math>\rho = 7800 \text{ кг}/\text{м}^3</math>, а коэффициент теплоотдачи к поверхности листа <math>\alpha = 23,3 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})</math>.</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 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\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}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})</math>. 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 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\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}/(\text{м}^2\cdot\text{K})</math>.</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 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})</math>; <math>a = 1,4 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}</math>, <math>\rho = 7850 \text{ кг}/\text{м}^3</math>. Коэффициент теплоотдачи к поверхности</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>вала <math>\lambda = 160 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})</math>. ( , где изменение энтальпии и средняя безразмерная температура . при 0,25.)</p> <p>Контрольная работа 2 Вариант 2</p> <p>1. Лист стали толщиной <math>\delta = 30 \text{ мм}</math>, 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 = 420^\circ\text{C}</math>. Коэффициент теплопроводности, теплоемкость и плотность стали равны соответственно <math>\lambda = 45 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})</math>; <math>c = 500 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})</math>; <math>\rho = 7800 \text{ кг}/\text{м}^3</math>, а коэффициент теплоотдачи к поверхности листа <math>\alpha = 22 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})</math>. Определить время , необходимое для нагревания листа стали.</p> <p>2. Стальной лист толщиной 30 мм (теплоемкость <math>c = 0,42 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})</math>, плотность <math>\rho = 7000 \text{ кг}/\text{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}/(\text{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}/(\text{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}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})</math>.</p> <p>4. Колонна радиусом 0,15 м 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}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})</math>. Найти температуры на поверхности, на оси колонны и на радиусе 10 см через 5 ч после начала охлаждения. Принять для бетона плотность <math>1700 \text{ кг}/\text{м}^3</math>, теплоемкость <math>700 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})</math>. Определить количество теплоты, которая будет отдана воздуху 1 м длины колонны за 5 ч процесса охлаждения.</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- свойства основных классов современных материалов;</li> <li>- основные группы и классы современных материалов;</li> <li>- принципы выбора современных материалов на основе их механических, физических и физико-механических свойств.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>Перечень вопросов к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая характеристика, место и роль различных методов исследования в современной науке и производстве</li> <li>2. Эмиссионный спектральный анализ</li> <li>3. Атомно-абсорбционный анализ</li> <li>4. Фотокалориметрия</li> <li>5. Спектрофотометрия</li> <li>6. Люминесцентный анализ</li> <li>7. Рентгеновские спектры</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><i>Методы исследований материалов и процессов</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	- определять физические, механические свойства материалов при различных видах испытаний.	<p>8. Поглощение рентгеновского излучения</p> <p>9. Основные узлы и конструкция рентгеновских спектральных приборов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какое превращение называют эвтектическим. Назовите системы, в которых оно протекает и какие фазы при этом образуются.</li> <li>2. Охарактеризуйте перитектическое превращение. Каков геометрический образ этого превращения на диаграммах фазового равновесия. Приведите примеры систем, в которых оно протекает.</li> <li>3. Охарактеризуйте монотектическое и синтектическое превращения, и в каких системах они возможны.</li> <li>4. В каких сплавах изученных систем может образовываться вторая фаза в результате уменьшения растворимости компонентов в твердом состоянии с понижением температуры.</li> <li>5. В чем суть эвтектоидного превращения, как оно протекает и отражается на диаграммах состояния.</li> <li>6. Объясните, на чем основан термический метод анализа и как его используют при построении диаграмм фазового равновесия.</li> <li>7. По полученной Вами кривой охлаждения объясните, какие фазовые превращения протекают при соответствующих критических температурах сплава.</li> <li>8. Используя построенную диаграмму Pb -Sb, расскажите о кристаллизации сплава с 13% Sb, изобразите схематически его микроструктуру при комнатной температуре.</li> <li>9. Изобразите совмещенную диаграмму системы «железо-углерод» (диаграмму с двойными линиями), расставьте фазы и опишите фазовые превращения в этой системе.</li> <li>10. Дайте определение фазам и структурным составляющим диаграммы Fe-C.</li> <li>11. Изобразите структурную диаграмму системы Fe - Fe<sub>3</sub>C и опишите формирование микроструктуры эвтектоидной стали и белого эвтектического чугуна.</li> <li>12. Как формируется структура в серых чугунах.</li> <li>13. Как получают высокопрочные чугуны.</li> <li>14. Как формируется структура ковких чугунов.</li> </ol>	
Владеть	- навыками выбора материала для различных изделий, режимов его обработки, контроля качества продукции с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	<p><b>Первый рубежный контроль</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите микроструктурные зоны слитка и изобразите их расположение в слитке.</li> <li>2. Какова классификация макродефектов с указанием природы и внешнего вида дефекта.</li> <li>3. Дайте характеристику камневидному и нафталинистому изломам и объясните условия их образования.</li> <li>4. Перечислите основные виды и укажите причины образования поверхностных дефектов горячекатаной стали.</li> <li>5. Дайте полную характеристику дефекта "флокены".</li> <li>6. Что такое ликвация, и каковы ее разновидности и каким способом ее выявляют?</li> <li>7. Опишите строение усталостного излома и расскажите об условиях его</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>образования.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Энергетические условия процесса кристаллизации.</li> <li>2. Что понимают под скоростью образования центров кристаллизации и скоростью роста кристаллов, и какие факторы влияют на эти параметры?</li> <li>3. Что такое величина переохлаждения и как она влияет на процесс кристаллизации?</li> <li>4. Как влияет перегрев жидкого металла на величину зерна?</li> <li>5. Объяснить зависимость величины и формы зерен алюминиевых отливок от скорости охлаждения.</li> <li>6. Какое влияние оказывают примеси в металле на его кристаллизацию и первичную структуру?</li> <li>7. В каких случаях образуются в металлических отливках одна, две и три структурные зоны?</li> <li>8. Назовите основные плоскости скольжения в металлах с ГЦК, ОЦК и ГПУ структурами.</li> <li>9. Опишите, какие изменения микроструктуры Вы наблюдали при холодном деформированной мягкой стали.</li> <li>10. Чем объяснить явление механического наклепа при пластической деформации и как оно проявляется.</li> <li>11. В чем суть рекристаллизации и каков механизм этого процесса (поясните на примерах из выполненного исследования).</li> <li>12. Дайте определение первичной, собирательной и вторичной рекристаллизации.</li> <li>13. Как влияет рекристаллизация на величину зерна деформированного металла и какие основные факторы определяют размер рекристаллизованного зерна.</li> <li>14. Объясните характер изменения твердости холоднодеформированного металла при нагреве.</li> <li>15. Как изменяется тонкая структура металла при холодной пластической деформации.</li> <li>16. Что называется скольжением и двойникованием, и как осуществляются эти процессы.</li> <li>17. Что такое холодная и горячая деформация, и критическая степень деформации.</li> <li>18. Какие фазы называют первичными твердыми растворами. Где размещаются и как выглядят на диаграммах состояния области их существования.</li> <li>19. Какие фазы относят к промежуточным, и их основные типы. Где размещаются и как выглядят на диаграммах состояния области их существования.</li> </ol>	
Знать	- Основные определения и понятия начертательной геометрии и технического черчения	<p style="text-align: center;"><b>Вопросы по подготовке к экзамену</b></p> <hr/> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет начертательной геометрии. Виды проецирования (центральное, параллельное, закономерности параллельного проецирования).</li> </ol>	Начертательная геометрия и инженерная графика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>2. Основы построения комплексного чертежа точки- эпюр Монжа (плоскости проекций, оси координат, закономерности эпюра)</p> <p>3. Абсолютные и относительные координаты точки. Привести пример построения точки по абсолютным координатам.</p> <p>4. Прямые линии общего и частного положения (определения, эпюры каждого вида прямой, координаты точек прямой, восходящая и нисходящая прямые).</p> <p>5. Взаимное положение прямых линий (эпюры параллельных, пересекающихся, скрещивающихся прямых, их характеристика).</p> <p>6. Принадлежность точки прямой. Конкурирующие точки (определение, горизонтально - и фронтально – конкурирующие точки).</p> <p>7. Плоскость. Способы задания плоскости на чертеже. Плоскость общего положения. Восходящая и нисходящая плоскости.</p> <p>8. Плоскости частного положения (плоскости уровня, проецирующие плоскости, изображение на чертеже).</p> <p>9. Прямая и точка в плоскости. Главные линии плоскости (горизонталь и фронталь плоскости, алгоритм построения).</p> <p>10. Многогранники. Правила определения видимости ребер многогранника.</p> <p>11. Многогранники. Принадлежность точки поверхности многогранника. Определение видимости точки .</p> <p>12. Поверхности. Способы задания. Классификация.</p> <p>13. Линия и точка на поверхности вращения (конуса, цилиндра, сферы).</p> <p>14. Пересечение поверхности вращения проецирующими плоскостями (положение плоскостей, название линий, получаемых в сечении)</p> <p>15. Сечение многогранников плоскостью.</p> <p>16. Сечение конуса проецирующей плоскостью.</p> <p>17. Сечение цилиндра проецирующей плоскостью.</p> <p>18. Сечение сферы проецирующей плоскостью.</p> <p>19. Построение развертки прямого кругового конуса.</p> <p>20. Построение развертки прямого кругового цилиндра.</p> <p>21. Частные случаи пересечения поверхностей. Теорема Монжа (на примере пересечения конуса с цилиндром)</p> <p>22. Аксонометрические поверхности. Теорема Польке. Виды аксонометрических поверхностей.</p> <p>23. Построение эллипса и плоской фигуры (на примере шестигранника) в прямоугольной изометрии.</p> <p>24. Построение эллипса и плоской фигуры (на примере шестигранника) во</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		фронтальной диметрии.	
Уметь	- Использовать метод проецирования для решения элементарных задач на построение точки, прямой, плоскости, поверхности.	<p><b>Практические задания для получения допуска к экзамену*:</b></p> <p><u>Аудиторная контрольная работа №1*</u> Выполнить эскиз симметричной модели. Построение комплексного чертежа модели с натуры. Выполнение разрезов, простановка размеров. Миллиметровка формат А3</p> <p><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></p> <p><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> <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:</li> </ol> <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> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		3. Какое изображение называется разрезом? 4. Какие разрезы существуют в зависимости от положения секущей плоскости и от количества секущих плоскостей (обозначение и принцип построения)? 5. Как обозначаются разрезы при выполнении чертежей симметричных и несимметричных деталей? 6. Какое изображение называется сечением? 7. Какие сечения существуют в зависимости от расположения на чертеже? 8. В каких случаях сечения обозначают и в каких случаях не обозначают? 9. Какие условности и упрощения предусматриваются ГОСТом 2.305-71 при выполнении чертежей?	
Знать	– Основные понятия электротехники и электроники; – методы решения основных задач электротехники и электроники; – принципы построения электротехнических устройств и методы их описания	<b>Примерные вопросы для экзамена</b> 1. Основные понятия и элементы электрических цепей: узлы, ветви, контуры. Законы Кирхгофа. 2. Классификация электрических цепей и их элементов. Источники ЭДС. Двухполюсные пассивные элементы. Резистивный элемент. Индуктивный 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.	Электротехника и электроника

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<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>	
Уметь	<p>– читать принципиальные и эквивалентные схемы электротехнических устройств</p> <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 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>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 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.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		Целью работы является закрепление у студентов навыков расчёта основных параметров асинхронных двигателей.	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами решения типовых задач электротехники и электроники;</li> <li>– навыками выполнения электротехнических измерений и оценки их результатов;</li> <li>– практическими навыками решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера</li> </ul>	<p><i>Практические задания по темам</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Собрать схем цепи постоянного тока, приведенную в описании лабораторной работы. Провести измерение основных параметров цепи – падений напряжений и токов. По полученным значениям провести проверку закона Кирхгофа.</li> <li>– Собрать электрическую цепь переменного тока. Провести измерения основных параметров электрической цепи синусоидального тока – напряжений и токов. Составить фазовые диаграммы.</li> <li>– Провести исследование токов и напряжений в трехфазной цепи. Составить фазовые диаграммы.</li> <li>– Собрать приведенную в описании работы схему и провести измерение основных параметров однофазного трансформатора;</li> <li>– Провести исследование токов и напряжений в цепи двигателей постоянного тока;</li> <li>– Провести исследование токов и напряжений в цепи асинхронных двигателей с фазным ротором;</li> <li>– Провести исследование токов и напряжений в цепи полупроводниковых выпрямителей;</li> <li>–</li> </ul>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- свойства основных классов современных материалов;</li> <li>- виды защитных покрытий;</li> <li>- принципы выбора современных материалов для покрытий на основе их защитных, механических, физических и физико-механических свойств.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>Перечень вопросов к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дефекты кристаллических решеток и их влияние на коррозионное поведение металлов.</li> <li>2. Оксидные пленки на железе. Их структура. Защитные свойства.</li> <li>3. Влияние температуры и давления на термодинамическую вероятность образования оксидных поверхностных соединений.</li> <li>4. Влияние технологических параметров (температура, давление, состав атмосферы) на коррозионную устойчивость металлов.</li> <li>5. Строение двойного электрического слоя. Определите его роль в возникновении скачка потенциала на границе металл-раствор и влияние на кинетику электродных процессов.</li> <li>6. Термодинамика электродных процессов. Термодинамическое условие возможности протекания коррозионного процесса.</li> <li>7. Основные закономерности электрохимической кинетики. Понятие о концентрационной поляризации и предельном токе диффузии.</li> <li>8. Электродные реакции с замедленной стадией разряда - ионизации. Основные уравнения. Физический смысл констант «а» и «б» в уравнении Тафеля.</li> <li>9. Основные характеристики коррозионного процесса. Сопряженные реакции. Коррозионные процессы с водородной и кислородной деполяризацией.</li> <li>10. Анодная реакция ионизации металлов. Основные стадии реакции. Закономерности растворения металлов в активном состоянии.</li> <li>11. Виды коррозионного контроля. Принцип построения коррозионных диаграмм.</li> <li>12. Поведение металлов в пассивной области. Причины возникновения пассивности.</li> </ol>	Коррозия и защита металлов

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Способы перевода металла в пассивное состояние.</p> <p>13. Опишите локальные виды коррозии. Выявите их основные признаки и условия возникновения.</p> <p>14. Питтинговая коррозия. Дайте характеристику этому явлению. Укажите основные критерии. Опишите механизм возникновения питтингов и методы испытаний материалов на стойкость к этому виду коррозии.</p>	
Уметь	- определять коррозионные свойства сталей.	<p style="text-align: center;">Контрольная №1</p> <p>a. Основные определения коррозии. Классификация коррозионных процессов. Химическая и электрохимическая коррозия. Классификация коррозии по виду разрушений. Основные показатели коррозионного процесса.</p> <p>b. Газовая коррозия. Условия протекания газовой коррозии. Стадии газовой коррозии. Термодинамика и кинетика газовой коррозии. Факторы, влияющие на газовую коррозию.</p> <p>c. Поверхностные пленки на металлах. Адсорбция и адсорбционный слой. Оксиды. Условие сплошности и кинетические законы роста пленок.</p> <p>d. Жаростойкость и жаропрочность. Теории жаростойкого легирования. Жаростойкие и жаропрочные сплавы. Влияние температуры на коррозионное разрушение.</p> <p>e. Коррозия в средах растворов неэлектролитов.</p>	
Владеть	- навыками выбора материала для различных изделий, режимов его обработки, контроля качества продукции с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	<p style="text-align: center;">Контрольная №2</p> <p>1.1. Электрохимическая коррозия. Анодная и катодная реакция. Анодная реакция растворения металлов и общий вид поляризационной кривой.</p> <p>1.2. Двойной электрический слой, его строение и его роль в возникновении скачка потенциала на границе металл-раствор и влияние на кинетику электродных процессов.</p> <p>1.3. Основные закономерности электрохимической кинетики. Поляризация. Понятие о концентрационной поляризации и предельном токе диффузии. Поляризационная кривая растворения металла, стадии. Электродные реакции с замедленной стадией разряда - ионизации.</p> <p>1.4. Пассивность металлов, закономерности поведения металлов в пассивной области и причины возникновения пассивности и способы перевода металла в пассивное состояние.</p> <p>1.5. Коррозионный процесс с водородной и с кислородной деполяризацией.</p> <p style="text-align: center;">Контрольная №3</p> <p>1.6. Локальные виды коррозии и характерные их признаки. Характерные признаки питтинговой, щелевой, язвенной коррозии. Влияние конструктивных особенностей на возникновение локальных видов коррозии. Межкристаллитная коррозия, селективное вытравливание, контактная коррозия.</p> <p>1.7. Виды коррозионно-механических разрушений. Коррозионное</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>растрескивание и коррозионная усталость металла. Фреттинг-коррозия и условия протекания. Кавитационная эрозия и условия возникновения.</p> <p>1.8. Особенности коррозии металлов в природных средах. Атмосферная коррозия, коррозия в почвах, морская коррозия. Конструктивные факторы, влияющие на развитие коррозионных процессов и принципы выбора оптимальной конструкции.</p> <p>1.9. Особенности газовой коррозии в технологических средах, Обезуглероживание стали, водородная коррозия, карбонильная коррозия. Поведение металлов в среде сернистых соединений. Особенности поведения металлов в среде галогенов. Методы защиты.</p> <p>1.10. Методы испытаний металлических материалов на стойкость против различных видов коррозии. Методы исследования коррозионных процессов как одно из основных направлений повышения качества металлопродукции.</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- свойства основных классов современных материалов;</li> <li>- основные группы и классы современных материалов;</li> <li>- принципы выбора современных материалов на основе их механических, физических и физико-механических свойств.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>Перечень вопросов к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тепловые свойства металлов.</li> <li>2. Плотность и термическое расширение.</li> <li>3. Электрические свойства.</li> <li>4. Магнитные свойства.</li> <li>5. Испытание на растяжение.</li> <li>6. Испытание на двухосное растяжение. Испытания на сжатие, изгиб, кручение.</li> <li>7. Определение твердости по Бринеллю, по Виккерсу, по Роквеллу.</li> <li>8. Определение микротвердости.</li> </ol>	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять физические, механические свойства материалов при различных видах испытаний.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какое превращение называют эвтектическим. Назовите системы, в которых оно протекает и какие фазы при этом образуются.</li> <li>2. Охарактеризуйте перитектическое превращение. Каков геометрический образ этого превращения на диаграммах фазового равновесия. Приведите примеры систем, в которых оно протекает.</li> <li>3. Охарактеризуйте монотектическое и синтектическое превращения, и в каких системах они возможны.</li> <li>4. В каких сплавах изученных систем может образовываться вторая фаза в результате уменьшения растворимости компонентов в твердом состоянии с понижением температуры.</li> <li>5. В чем суть эвтектоидного превращения, как оно протекает и отражается на диаграммах состояния.</li> <li>6. Объясните, на чем основан термический метод анализа и как его используют при построении диаграмм фазового равновесия.</li> <li>7. По полученной Вами кривой охлаждения объясните, какие фазовые превращения протекают при соответствующих критических температурах сплава.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><i>Физические свойства материалов</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>8. Используя построенную диаграмму Pb -Sb, расскажите о кристаллизации сплава с 13% Sb, изобразите схематически его микроструктуру при комнатной температуре.</p> <p>9. Изобразите совмещенную диаграмму системы «железо-углерод» (диаграмму с двойными линиями), расставьте фазы и опишите фазовые превращения в этой системе.</p> <p>10. Дайте определение фазам и структурным составляющим диаграммы Fe-C.</p> <p>11. Изобразите структурную диаграмму системы Fe - Fe<sub>3</sub>C и опишите формирование микроструктуры эвтектоидной стали и белого эвтектического чугуна.</p> <p>12. Как формируется структура в серых чугунах.</p> <p>13. Как получают высокопрочные чугуны.</p> <p>14. Как формируется структура ковких чугунов.</p>	
Владеть	- навыками выбора материала для различных изделий, режимов его обработки, контроля качества продукции с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	<p><b>Первый рубежный контроль</b></p> <p>1. Перечислите микроструктурные зоны слитка и изобразите их расположение в слитке.</p> <p>2. Какова классификация макродефектов с указанием природы и внешнего вида дефекта.</p> <p>3. Дайте характеристику камневидному и нафталинистому изломам и объясните условия их образования.</p> <p>4. Перечислите основные виды и укажите причины образования поверхностных дефектов горячекатаной стали.</p> <p>5. Дайте полную характеристику дефекта "флокены".</p> <p>6. Что такое ликвация, и каковы ее разновидности и каким способом ее выявляют?</p> <p>7. Опишите строение усталостного излома и расскажите об условиях его образования.</p> <p>20. Энергетические условия процесса кристаллизации.</p> <p>21. Что понимают под скоростью образования центров кристаллизации и скоростью роста кристаллов, и какие факторы влияют на эти параметры?</p> <p>22. Что такое величина переохлаждения и как она влияет на процесс кристаллизации?</p> <p>23. Как влияет перегрев жидкого металла на величину зерна?</p> <p>24. Объяснить зависимость величины и формы зерен алюминиевых отливок от скорости охлаждения.</p> <p>25. Какое влияние оказывают примеси в металле на его кристаллизацию и первичную структуру?</p> <p>26. В каких случаях образуются в металлических отливках одна, две и три структурные зоны?</p> <p>27. Назовите основные плоскости скольжения в металлах с ГЦК, ОЦК и ГПУ структурами.</p> <p>28. Опишите, какие изменения микроструктуры Вы наблюдали при холодном</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>деформированной мягкой стали.</p> <p>29. Чем объяснить явление механического наклепа при пластической деформации и как оно проявляется.</p> <p>30. В чем суть рекристаллизации и каков механизм этого процесса (поясните на примерах из выполненного исследования).</p> <p>31. Дайте определение первичной, собирательной и вторичной рекристаллизации.</p> <p>32. Как влияет рекристаллизация на величину зерна деформированного металла и какие основные факторы определяют размер рекристаллизованного зерна.</p> <p>33. Объясните характер изменения твердости холоднодеформированного металла при нагреве.</p> <p>34. Как изменяется тонкая структура металла при холодной пластической деформации.</p> <p>35. Что называется скольжением и двойникованием, и как осуществляются эти процессы.</p> <p>36. Что такое холодная и горячая деформация, и критическая степень деформации.</p> <p>37. Какие фазы называют первичными твердыми растворами. Где размещаются и как выглядят на диаграммах состояния области их существования.</p> <p>38. Какие фазы относят к промежуточным, и их основные типы. Где размещаются и как выглядят на диаграммах состояния области их существования.</p>	
<b>ОПК-2 – готовностью критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности</b>			
Знать	<p>основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья</p>	<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. Сырьевые материалы. Руды и их качество: классификация, химический состав, физические и физико-химические свойства. Флюсы и добавки.</li> <li>3. 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>4. Металлургия 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>5. Сталеплавильные процессы. Технологические схемы современных способов производства стали. Основные элементы технологии.</li> <li>6. Производство стали в конверторах. Особенности бессемеровского и томасовского процессов.</li> <li>7. Мартеновский процесс. Основные принципы процесса и конструкции мартеновских печей. Технология плавки.</li> <li>8. Кислородно-конверторный процесс. Исходные материалы, продувка кислородом сверху, изменение состава металла, шлака и газа по ходу процесса. Устройство конвертора.</li> </ol>	<p><i>Основы металлургического производства</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>9. Производство цветных металлов и сплавов. Классификация и сущность технологических процессов. Особенности производства легких, тяжелых, тугоплавких цветных металлов.</p> <p>10. Получение слитков и литых заготовок черных и цветных металлов.</p> <p>11. Теория и технология литейного производства. Современное состояние и значение литейного производства в машиностроении. Классификация способов изготовления отливок.</p> <p>12. Литейные свойства сплавов. Использование диаграммы состояния для оценки литейных свойств.</p> <p>13. 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>14. Изготовление отливок в оболочковых формах. Изготовление отливок по выполняемым моделям.</p> <p>15. Изготовление отливок в металлических формах (кокилях). Изготовление отливок центробежным литьем. Изготовление отливок литьем под давлением. Технологические особенности изготовления отливок из различных сплавов.</p> <p>16. Основы теории и технологические процессы обработки металлов давлением. Основные способы обработки металлов давлением (ОМД) и их характеристика. Сопоставление ОМД с другими способами получения металлических изделий.</p> <p>17. Сортамент прокатной продукции. Классификация проката по виду, назначению, удельному весу. Перспективы развития сортамента. Потребители прокатной продукции.</p> <p>18. Технологические схемы прокатного производства. Общая схема производства проката. Основные схемы производства полупродукта. Классификация прокатных станов. Классификация прокатных станов по назначению, расположению рабочих клеток, количеству валков.</p> <p>19. Волочение металла. Сущность и теоретические основы процесса волочения. Устройство и типы волочительных станов. Волочительный инструмент. Технологические операции при волочении.</p> <p>20. Прессование металла. Сущность, особенности и теоретические основы процесса прессования. Оборудование и инструмент для прессования. Технология прессования.</p> <p>21. Ковка и штамповка. Исходные материалы и основные технологические операции при ковке металла, оборудование для ковки. Листовая штамповка (назначение и основные технологические операции).</p> <p>22. Принципы и виды термической обработки различных типов сплавов. Отжиг, его виды и назначение. Нормализация стали. Закалка. Выбор температуры закалки. Закалочные среды. Отпуск стали. Виды и назначение.</p>	
Уметь	рассчитывать и анализировать химические	Варианты тестов	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных и цветных металлов.	<p style="text-align: center;">Вариант 1</p> <p>1. Какие оксиды являются рудным минералом железных руд? А) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, FeCO<sub>3</sub>. Б) SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO. С) CO, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>.</p> <p>2. Какие дробилки применяют для дробления хрупких пород невысокой и средней прочности? А) Щековые. Б) Валковые. С) Конусные. Д) Молотковые.</p> <p>3. Что является продуктами доменной плавки? А) Сталь, шлак. Б) Чугун, шлак. С) Цемент. Д) Пластмассы.</p> <p>4. По какому признаку стали классифицируют на кипящие, спокойные и полуспокойные? А) По химическому составу. Б) По назначению. С) По степени раскисленности. Д) По качеству.</p> <p>5. Каково предельное содержание серы и фосфора в высококачественных сталях? А) S – 0,05%, P – 0,04 %. Б) S – 0,015%, P – 0,025 %. С) S – 0,025%, P – 0,025 %. Д) S – 0,035%, P – 0,035 %.</p> <p>6. Какими факторами определяется кристаллизация? А) Числом частиц нерастворимых примесей и наличием конвективных потоков. Б) Числом центров кристаллизации и скоростью роста кристаллов из этих центров. С) Степенью переохлаждения сплава. Д) Скоростью отвода тепла.</p> <p>7. Какие способы обработки металлов относят к обработке металлов давлением? А) Точение, сверление, фрезерование. Б) Ковку, штамповку, прессование, прокатку, волочение. С) Термическую обработку. Д) Термомеханическую обработку.</p> <p style="text-align: center;">Вариант 2</p> <p>1. Какие элементы являются вредными примесями в чугунах? А) сера, фосфор, мышьяк. Б) марганец, кремний. С) хром, никель, ванадий.</p> <p>2. Для чего используется кокс в доменной плавке? А) Для получения легкоплавких шлаков. Б) главный источник тепловой энергии, также используется как реагент-восстановитель. С) Главный поставщик железа в чугун</p> <p>3. Какие процессы происходят в доменной печи? А) Окислительные. Б) Раскислительные. С) Восстановительные Д) Ни какие процессы не происходят.</p> <p>4. В чем основное различие чугуна и стали? А) В содержании вредных примесей. Б) В содержании углерода. С) В содержании газов. Д) Принципиального различия нет.</p> <p>5. Что называют раскислением стали?</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>А) Процесс удаления растворенного кислорода из металла. Б) Процесс удаления серы. С) Процесс удаления неметаллических включений. Д) Процесс окисления железа.</p> <p>6. Как зависит размер зерен металла от степени переохлаждения его при кристаллизации?</p> <p>А) Чем больше степень переохлаждения, тем крупнее зерно. Б) Размер зерна не зависит от степени переохлаждения. С) Чем больше степень переохлаждения, тем мельче зерно.</p> <p>7. Что называют прессованием металла?</p> <p>А) Деформирование холодного или нагретого металла вращающимися валками. Б) Процесс вытеснения исходного продукта, помещенного в контейнер через отверстие матрицы. С) Процесс протягивания прутка через волоку.</p> <p>Вариант 3</p> <p>1. Какие элементы являются полезными примесями чугуна и улучшают его свойства?</p> <p>А) S, P, As . Б) Mn, Si, Cr, Ni, V. С) CaO, MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.</p> <p>2. Для чего используется флюс в доменной плавке?</p> <p>А) Для снижения температуры плавления пустой породы руды и золы кокса. Б) Главный источник тепловой энергии, также используется как реагент-восстановитель. С) Главный поставщик железа в чугун.</p> <p>3. Какой из методов подготовки шихтовых материалов к доменной плавке применяют для получения кусков размером менее 5-6 мм?</p> <p>А) Дробление. Б) Измельчение. С) Обогащение, Д) Окускование</p> <p>4. Какие элементы являются восстановителями?</p> <p>А) S, P. Б) Mn, Si, Cr. С) CaO, MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Д) CO, H<sub>2</sub>, C.</p> <p>5. Какие железоуглеродистые сплавы называют сталями?</p> <p>А) Содержащие углерода более 0,8 %. Б) Содержащие углерода более 4,3 %. С) Содержащие углерода более 0,02%, но менее 2,14%. Д) Содержащие углерода более 2,14%.</p> <p>6. Какие существуют способы разливки стали в слитки?</p> <p>А) Разливка сверху и сифоном. Б) Разливка снизу. С) Непрерывная разливка.</p> <p>7. Что является полупродуктом при прокатке?</p> <p>А) Слитки. Б) Блюмы, слябы. С) Рельсы. Д) Прутки.</p> <p>Вариант 4</p> <p>1. Какие шихтовые материалы используются в доменной плавке?</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>А) Жидкий чугун, металлолом. Б) Железородный материал, кокс, флюс. С) Стальной лом, окатыши, ферросплавы, известняк.</p> <p>2. Что является основной составляющей кокса ?</p> <p>А) СаО -85%. Б) С – 85 %. С) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 85 %. Д) SiO<sub>2</sub> – 85%</p> <p>3. С какой целью проводят обогащение руд?</p> <p>А) С целью повышения в них концентрации полезного элемента. Б) С целью получения кусков определенных размеров. С) С целью снижения химико-минералогического состава руды.</p> <p>4. В какой печи выплавляют ферромарганец?</p> <p>А) В мартеновской. Б) В электродуговой. С) В доменной. Д) В конвертере.</p> <p>5. Какие шихтовые материалы составляют металлическую часть при выплавке стали в мартеновской печи?</p> <p>А) Чугун, металлический лом, раскислители и легирующие. Б) железная руда, агломерат, известняк, известь, боксит, плакиковый шпат. С) Жидкий чугун, ферросплавы, известь, бокситы.</p> <p>6. Как получают непрерывно-литую заготовку?</p> <p>А) Разливкой сверху и сифоном. Б) Разливкой снизу. С) На МНЛЗ.</p> <p>7. Что является инструментом при прокатке?</p> <p>А) Бойки. Б) Резцы. В) Валки. Д) Стенки контейнера.</p> <p>Вариант 5</p> <p>1. Перечислить основные элементы профиля доменной печи сверху вниз.</p> <p>А) Колошник, шахта, распар, заплечики, горн. Б) Горн, фурмы, заплечики, распар, шахта. С) Засыпной аппарат, колошник, шахта, распар, заплечики, летки, фундамент.</p> <p>2. Какой из железняков обладает магнитными свойствами?</p> <p>А) Бурый. Б) Магнетит. С) Гематит. Д) Сидерит.</p> <p>3. Что называется десульфурацией?</p> <p>А) Процесс удаления растворенного в металле кислорода. Б) Процесс удаления фосфора из металла. С) Процесс удаления серы из металла. Д) Процесс спекания.</p> <p>4. Для чего используют литейный чугун?</p> <p>А) Для получения отливок. Б) Для передела в сталь. С) Для раскисления стали. Д) Для легирования стали.</p> <p>5. Какие шихтовые материалы составляют неметаллическую часть при выплавке стали в мартеновской печи?</p> <p>А) Чугун, металлический лом, раскислители и легирующие. Б) железная руда,</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>агломерат, известняк, известь, боксит, плавиковый шпат. С) Жидкий чугун, ферросплавы, известь, бокситы.</p> <p>6. Какая из марок сталей относится к легированным? А) 70. Б) У12А. В) 12Х18Н10Т. Д) Ст5сп.</p> <p>7. Что называют волочением? А) Деформирование холодного или нагретого металла вращающимися валками.</p> <p>Б) Процесс вытеснения исходного продукта, помещенного в контейнер через отверстие матрицы. С) Процесс протягивания прутка через волоку.</p>	
Владеть	методами анализа технологических процессов	<p><i>Перечень лабораторных занятий</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение коллекции сырых материалов до-менного и сталеплавильного производства</li> <li>2. Производство чугуна в доменной печи</li> <li>3. Производство стали в кислородных конвертерах</li> <li>4. Производство стали в дуговых электропечах</li> <li>5. Влияние различных факторов на величину усадочной раковины</li> <li>6. Формовка по разъемным моделям.</li> <li>7. Дефекты отливок.</li> <li>8. Изучение основ прокатного производства на примере обжимно-заготовочного стана.</li> <li>9. Исследование геометрии очага деформации при прокатке.</li> </ol>	
Знать	основные исторические этапы становления и развития науки о материалах, свойства основных классов современных материалов; основные определения и понятия металлургических процессов	<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. Какой из сплавов железа человек начал использовать раньше: метеоритное железо, сталь, железо, чугун?</li> <li>3. Как получали металл в 1-2 веках до н. э.?</li> <li>4. Какие технологии позволили в 19 веке значительно увеличить выплавку металла?</li> <li>5. Когда и как научились перерабатывать металлический лом?</li> <li>6. Как назывался металл, получаемый в горне?</li> <li>7. В чем заключается двухстадийный процесс производства стали</li> <li>8. Принцип работы конвертора Бессемера?</li> <li>9. Что такое булат?</li> <li>10. Что сделал для России Аносов П.П.</li> <li>11. Что сделал для России Чернов Д.К.</li> <li>12. Основные этапы развития металлургии в России.</li> <li>13. Основные этапы развития металлургии за рубежом.</li> <li>14. История получения и применения металлических материалов.</li> <li>15. Важнейшие события и открытия в истории металлургии.</li> <li>16. Основные этапы развития металлургии.</li> </ol>	История металлургии
Уметь	применять полученные знания в	<i>КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1</i>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;</p>	<p>1. Найти лишнее:  а) алюминиевый век;  б) железный век;  в) каменный век;  г) бронзовый век.</p> <p>2. Основные металлы каменного века:  а) серебро, самородная медь;  б) самородные золото и медь;  в) самородные золото и железо;  г) бронза, медь.</p> <p>3. Температура плавления железа:  а) 1380 °С;  б) 1539 °С;  в) 1651 °С.</p> <p>4. ... - область науки и техники, охватывающая процессы обработки добытых из недр руд, получение металлов и сплавов, придание им определенных свойств.</p> <p>5. Metallургический агрегат, представляющий собой яму, вырытую на пригорке, в которую загружали слоями железную руду и древесный уголь:  а) тигель;  б) гончарный очаг;  в) сыродутный горн;  г) домница.</p> <p>6. С помощью каких агрегатов может быть получено кричное железо:  а) сыродутный горн;  б) кричный горн;  в) гончарный очаг;  г) домница.</p> <p>7. Выбрать события, не относящиеся к каменному веку:  а) совершенствование каменных орудий труда;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>б) создание письменности;  в) неолитическая революция;  г) искусственное добывание огня.</p> <p>8. Главный материал для изготовления орудий труда в каменном веке:  а) кремь;   б) вулканическое стекло;  в) песчаник;  г) корунд.</p> <p>9. Какое орудие труда каменного века называли «деревом земледельца»:  а) мотыга;  б) палка-копалка;  в) плуг;  г) однозубая соха.</p> <p>10. Выбрать орудие труда для размола зерна, которое работало по непрерывному способу:  а) ступка с пестиком;  б) ручная мельница;  в) терка.</p>	
Владеть	<p>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>	<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. Беяева 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</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>производственных вопросов Отечественной черной металлургии</p> <p>8. Общее политическое и экономическое положение страны, в условиях которого было впервые создано отечественное производство кислородно-конверторной стали</p> <p>9. Развитие металлургического производства на Белорецком заводе</p> <p>10. Развитие метизного производства на Белорецком заводе.</p>	
Знать	основные исторические этапы и развития орудий производства	<p><i>Перечень вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Важнейшие события и открытия в истории техники.</li> <li>2. Краткая история развития техники.</li> <li>3. Краткая история развития энергетики.</li> <li>4. Краткая история развития производительных сил общества.</li> <li>5. Взаимосвязь техники, науки, образования, изобретательства.</li> <li>6. Что такое научное открытие, пионерское изобретение, изобретение и рационализация.</li> <li>7. Опровергните или подтвердите: «Открытие – новейшее знание, а изобретение – практическая реализация этих знаний».</li> <li>8. Назовите научные открытия, которые способствовали появлению большого количества изобретений и бурному развитию техники.</li> <li>9. Назовите и обоснуйте крупнейшие изобретения, способствовавшие развитию: науки, образования, техники на разных этапах развития человеческой цивилизации.</li> <li>10. Непрерывность (рационализация) и стадийность (изобретательство) технического прогресса.</li> <li>11. Циклические и непрерывные процессы, отличия, преимущества и недостатки каждого.</li> <li>12. Основные металлургические агрегаты.</li> </ol>	История техники
Уметь	применять полученные знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;	<p><i>Контрольные задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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 .....</li> <li>2. Отметьте утверждение, которое является, по Вашему мнению, верным. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изобретенный Джоном Кеем так называемый самолетный челнок: <input type="checkbox"/> стал основой для механизации процесса <input type="checkbox"/> продвинул вперед технику ручного ткачества.</li> </ol> </li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы												
		<p>2. Пароатмосферная машина использовалась:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> лишь как игрушка</li> <li><input type="checkbox"/> для привода в действие мощных механизмов</li> </ul> <p>3. Универсальный паровой двигатель изобретен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Дени Паиеном; <input type="checkbox"/> Т. Ссвери; <input type="checkbox"/> Ньюкоменом;</li> <li><input type="checkbox"/> И.Ползуновым; <input type="checkbox"/> Дж.Стефенсоном; <input type="checkbox"/> Дж. Уаттом;</li> <li><input type="checkbox"/> Братьями Черепановыми.</li> </ul> <p>3. Заполните таблицу.</p> <p>Основные технические достижения в период:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конец XVIII - 70-е годы XIX в.</li> <li>2. Конец XIX - начало XX в.</li> <li>3. Середина XX- конец XX в.</li> <li>4. Конец XX - начало XXI в.</li> </ol>													
Владеть	<p>способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</p> <p>профессиональным языком предметной области знания;</p> <p>способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</p>	<p><i>Контрольные задания</i></p> <p>Заполните таблицу</p> <table border="1" data-bbox="810 790 1691 954"> <thead> <tr> <th>Время</th> <th>Этапы развития</th> <th>Типы орудий труда и сырья</th> <th>Технологии обработки</th> <th>Простые орудия труда</th> <th>Сложные орудия труда, приводимые в действие человеком</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Время	Этапы развития	Типы орудий труда и сырья	Технологии обработки	Простые орудия труда	Сложные орудия труда, приводимые в действие человеком							
Время	Этапы развития	Типы орудий труда и сырья	Технологии обработки	Простые орудия труда	Сложные орудия труда, приводимые в действие человеком										
Знать		<p><b>Примерное индивидуальное задание на учебную практику:</b></p> <p>Цель прохождения практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение опыта работы в сфере деятельности, соответствующей направлению 22.03.02 Металлургия;</li> <li>– изучение конкретных методов и методик исследования проблем управленческой сферы.</li> </ul> <p>Задачи практики:</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</li> </ul>													
Уметь															
Владеть				<p>Б2.В.01(У)</p> <p>Учебная - ознакомительная практика</p>											

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>операций и режимы. План цеха, схема технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков.</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <p>В отчет включаются замечания и предложения студента, возникшие у него в процессе работы и направленные на улучшение технологии, конструкций, приспособлений, условий труда и т.д. К отчету прилагаются необходимые: эскизы, чертежи, техническая документация (чертежи, схемы).</p> <p><i>Вопросы, подлежащие изучению:</i></p> <p><b><i>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</i></b></p> <p>Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки.</p> <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>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<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><i>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</i></b></p> <p>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> <p><i>Планируемые результаты практики:</i>  – подготовка рекомендаций по устранению или минимизации</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы	
		<p>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> <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>		
Знать		<p><b>Примерное индивидуальное задание на учебную практику:</b> Цель прохождения практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение опыта работы в сфере деятельности, соответствующей направлению 22.03.02 Metallургия;</li> <li>– изучение конкретных методов и методик исследования проблем управленческой сферы.</li> </ul> <p>Задачи практики:</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.</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>		
Уметь				
Владеть				<p>Б2.В.02(У) Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>В отчет включаются замечания и предложения студента, возникшие у него в процессе работы и направленные на улучшение технологии, конструкций, приспособлений, условий труда и т.д. К отчету прилагаются необходимые: эскизы, чертежи, техническая документация (чертежи, схемы).</p> <p><i>Вопросы, подлежащие изучению:</i></p> <p><b><i>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</i></b></p> <p>Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки.</p> <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-</p>	

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> <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><i>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</i></b></p> <p>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> <p><i>Планируемые результаты практики:</i></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> </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>ОПК-3 – способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии</b>			
Знать	основные закономерности производства и обработки черных и цветных металлов	<p style="text-align: center;"><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. Сырьевые материалы. Руды и их качество: классификация, химический состав, физические и физико-химические свойства. Флюсы и добавки.</li> <li>3. 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>4. Металлургия 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>5. Сталеплавильные процессы. Технологические схемы современных способов производства стали. Основные элементы технологии.</li> <li>6. Производство стали в конверторах. Особенности бессемеровского и томасовского процессов.</li> <li>7. Мартеновский процесс. Основные принципы процесса и конструкции мартеновских печей. Технология плавки.</li> <li>8. Кислородно-конверторный процесс. Исходные материалы, продувка кислородом сверху, изменение состава металла, шлака и газа по ходу процесса. Устройство конвертора.</li> <li>9. Производство цветных металлов и сплавов. Классификация и сущность технологических процессов. Особенности производства легких, тяжелых, тугоплавких цветных металлов.</li> <li>10. Получение слитков и литых заготовок черных и цветных металлов.</li> <li>11. Теория и технология литейного производства. Современное состояние и значение литейного производства в машиностроении. Классификация способов изготовления отливок.</li> <li>12. Литейные свойства сплавов. Использование диаграммы состояния для оценки литейных свойств.</li> <li>13. 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</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><i>Основы металлургического производства</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>отливок в форме. Обрубка и очистка отливок. Контроль качества отливок.</p> <p>14. Изготовление отливок в оболочковых формах. Изготовление отливок по выполняемым моделям.</p> <p>15. Изготовление отливок в металлических формах (кокилях). Изготовление отливок центробежным литьем. Изготовление отливок литьем под давлением. Технологические особенности изготовления отливок из различных сплавов.</p> <p>16. Основы теории и технологические процессы обработки металлов давлением. Основные способы обработки металлов давлением (ОМД) и их характеристика. Сопоставление ОМД с другими способами получения металлических изделий.</p> <p>17. Сортамент прокатной продукции. Классификация проката по виду, назначению, удельному весу. Перспективы развития сортамента. Потребители прокатной продукции.</p> <p>18. Технологические схемы прокатного производства. Общая схема производства проката. Основные схемы производства полупродукта. Классификация прокатных станов. Классификация прокатных станов по назначению, расположению рабочих клеток, количеству валков.</p> <p>19. Волочение металла. Сущность и теоретические основы процесса волочения. Устройство и типы волочильных станов. Волочильный инструмент. Технологические операции при волочении.</p> <p>20. Прессование металла Сущность, особенности и теоретические основы процесса прессования. Оборудование и инструмент для прессования. Технология прессования.</p> <p>21. Ковка и штамповка Исходные материалы и основные технологические операции при ковке металла, оборудование дляковки. Листовая штамповка (назначение и основные технологические операции).</p> <p>22. Принципы и виды термической обработки различных типов сплавов. Отжиг, его виды и назначение. Нормализация стали. Закалка. Выбор температуры закалки. Закалочные среды. Отпуск стали. Виды и назначение.</p>	
Уметь	- критически осмысливать состояние и пути развития металлургического производства	<p>1. Пути повышения эффективности работы доменной печи?</p> <p>2. Интенсификация выплавки стали в ДСП и ДСА?</p>	
Владеть	- информацией о сырьевых и технических базах металлургического производства; - навыками поиска научной и технической информации по направлению «Металлургия	<p>1. Химический состав железных руд. Требования к качеству железных руд и необходимость подготовки их к доменной плавке;</p> <p>2. Типы железных руд по рудообразующему минералу. Основные месторождения железных руд.</p> <p>3. Флюсы доменной плавки, техногенное сырье.</p> <p>4. Назовите шихтовые материалы, которые используются при выплавке стали в кислородном конвертере.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		5. Для чего используется известь в кислородно-конвертерном процессе.	
Знать	определения понятий, называет их структурные характеристики;	<p 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> </ol>	Введение в направление
Уметь	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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Рефераты. Тигельный процесс производства стали. Бессемеровский способ производства стали. Томасовский способ производства стали. Мартеновский способ производства стали. Возникновение доменного производства.</li> <li>• Рефераты. Современное металлургическое производство.</li> <li>• Рефераты. Зависимость уровня промышленного развития передовых стран на современном этапе от показателя выпускаемой продукции. Основные направления неразрушающего контроля качества в метизной промышленности.</li> </ul>	
Владеть	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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. - исследовательские (деятельность учащихся направлена на анализ творческой, исследовательской проблемы);</li> <li>2. - информационные (работа с информацией о каком-либо объекте, явлении,</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>ее анализ и обобщение для широкой аудитории);</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.);</li> <li>4. - творческие рефераты;</li> <li>5. - социальные (в ходе создания которых проводятся мероприятия социальной направленности).</li> </ol>	
Знать	определения понятий, называет их структурные характеристики;	<p style="text-align: center;"><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> </ol>	
Уметь	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>	Введение в специальность
Владеть	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)</p> <p>Результатом изучения дисциплины будет готовый реферат и его защита. В начале семестра</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>обучающийся самостоятельно (либо с помощью преподавателя) выбирает объект для разработки реферата.</p> <p>Рефераты могут быть разных видов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. - исследовательские (деятельность учащихся направлена на анализ творческой, исследовательской проблемы);</li> <li>2. - информационные (работа с информацией о каком-либо объекте, явлении, ее анализ и обобщение для широкой аудитории);</li> <li>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.);</li> <li>4. - творческие рефераты;</li> <li>5. - социальные (в ходе создания которых проводятся мероприятия социальной направленности).</li> </ol>	
Знать	определения понятий, называет их структурные характеристики	<p><b>Примерное индивидуальное задание на учебную практику:</b></p> <p>Цель прохождения практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение опыта работы в сфере деятельности, соответствующей направлению 22.03.02 Металлургия;</li> <li>– изучение конкретных методов и методик исследования проблем управленческой сферы.</li> </ul> <p>Задачи практики:</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.</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>	<p>Б2.В.01(У) Учебная - ознакомительная практика</p>
Уметь	изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт, технического регулирования и управления		
Владеть	практическими навыками использования элементов регулирования и управления на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>В отчет включаются замечания и предложения студента, возникшие у него в процессе работы и направленные на улучшение технологии, конструкций, приспособлений, условий труда и т.д. К отчету прилагаются необходимые: эскизы, чертежи, техническая документация (чертежи, схемы).</p> <p><i>Вопросы, подлежащие изучению:</i></p> <p><b><i>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</i></b></p> <p>Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки.</p> <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</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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><i>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</i></b></p> <p>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> <p><i>Планируемые результаты практики:</i></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</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>предприятиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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	определения понятий, называет их структурные характеристики	<p><b>Примерное индивидуальное задание на учебную практику:</b>  <b>Цель прохождения практики:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение опыта работы в сфере деятельности, соответствующей направлению 22.03.02 Металлургия;</li> <li>– изучение конкретных методов и методик исследования проблем управленческой сферы.</li> </ul> <p><b>Задачи практики:</b></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.</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> <p>В отчет включаются замечания и предложения студента, возникшие у него в процессе работы и направленные на улучшение технологии, конструкций, приспособлений, условий труда и т.д. К отчету прилагаются необходимые: эскизы, чертежи, техническая документация (чертежи, схемы).</p> <p><i>Вопросы, подлежащие изучению:</i></p>	<p>Б2.В.02(У)  Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности</p>
Уметь	изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт, технического регулирования и управления		
Владеть	практическими навыками использования элементов регулирования и управления на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p align="center"><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> <p align="center"><u>Производство катанки</u></p> <p>Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка).</p> <p align="center"><u>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</u></p> <p>Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки.</p> <p align="center"><u>Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей</u></p> <p>Технологические схемы и оборудование для производства канатной и пружинной проволоки.</p> <p align="center"><u>Производство канатов</u></p> <p>Виды канатов, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели цехов канатного производства. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов.</p> <p align="center"><u>Производство металлокорда</u></p> <p>Основные виды металлокорда, показатели качества и эффективность использования. Основные технологические схемы производства, основное оборудование и режимы обработки.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p style="text-align: center;"><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.</p> <p style="text-align: center;"><u>Производство пружин холодной и горячей навивок</u></p> <p>Виды пружин, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели производства пружин. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов.</p> <p style="text-align: center;"><i>Планируемые результаты практики:</i></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>	
ОПК-4 – готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы	
Знать	основные определения и понятия, изучаемые в рамках курса математики; называть их структурные характеристики	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Матрицы и их разновидности.</li> <li>2. Линейные операции над матрицами. Преобразование матриц: транспортирование, элементарные преобразования.</li> <li>3. Определитель, его свойства.</li> <li>4. Формула Крамера. Вычисление определителей 2<sup>го</sup> и 3<sup>го</sup> порядка. Ранг матрицы. Обратная матрица. Определитель n-го порядка.</li> <li>5. Система линейных алгебраических уравнений. Матричный способ их решения. Теорема Кронекера-Капелли. Совместные, несовместные, определенные, неопределенные системы линейных алгебраических уравнений.</li> <li>6. Вектор. Понятие о векторных диаграммах в науке и технике. Линейные операции над векторами, свойства. Длина вектора.</li> <li>7. Декартова система координат.</li> <li>8. Нелинейные операции над векторами: скалярное, векторное, смешанное произведения, их свойства. Механический смысл скалярного произведения. Геометрический смысл определителей второго и третьего порядка.</li> <li>9. Уравнение линии на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Уравнение плоскости в пространстве.</li> <li>10. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола; их уравнения и геометрические свойства. Квадратичные формы и их матрицы. Преобразование квадратичных форм к каноническому виду.</li> <li>11. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности.</li> <li>12. Функция. Предел функции. Теорема о связи функции, её предела и бесконечно малой. Бесконечно малые и большие функции. Параметрическое задание функции.</li> <li>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.</li> </ol>	Математика	
Уметь	выбирать наиболее подходящий метод решения математических задач; обсуждать способы эффективного решения математических задач; распознавать эффективное решение от неэффективного; приобретать самостоятельно знания в области математики; корректно выражать и аргументировано обосновывать положения математики	<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>		
Владеть	использовать математические	При каких значениях a и b система уравнений имеет единственное решение,		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>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>бесконечное множество решений: <math display="block">\begin{cases} 3x - ay = 1 \\ 6x + 4y = b \end{cases}</math></p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные понятия механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, атомной и ядерной физики</li> <li>– методы решения основных физических задач</li> <li>– сущность законов физики, их взаимосвязь, значение для развития современной техники</li> </ul>	<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> <li>10. Затухающие колебания. Аперидические колебания.</li> <li>11. Вынужденные колебания.</li> <li>12. Волны в упругой среде. Уравнение волны. Волны в сплошной среде. Эффект Доплера.</li> <li>13. Интерференция и дифракция волн. Отражение волн. Стоячие волны.</li> </ol> <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</li> </ol>	Физика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>кинетической энергии молекул.</p> <ol style="list-style-type: none"> <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 смысл энтропии.</li> <li>10. Специальная теория относительности Эйнштейна.</li> <li>11. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа.</li> <li>12. Жидкости. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Уравнение Лапласа.</li> </ol> <p>Электромагнетизм</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электростатика. Напряженность поля. Атомистичность заряда. Закон сохранения заряда. Теорема Гаусса. Расчет напряженности для некоторых полей.</li> <li>2. Электростатика. Потенциал. Работа сил поля при перемещении зарядов. Потенциал. Расчет потенциала для некоторых полей.</li> <li>3. Электростатическое поле в диэлектрической среде. Электрическое поле электрического диполя в вакууме. Теорема Гаусса для электростатического поля в среде.</li> <li>4. Проводники в электростатическом поле. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия поля.</li> <li>5. Постоянный ток. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Опыты по определению свободных носителей заряда. Основы классической теории Друде-Лоренца. Закон Джоуля-Ленца. Термоэлектронная эмиссия.</li> <li>6. Законы постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Электропроводность газов. Виды самостоятельных разрядов.</li> <li>7. Электромагнетизм. Магнитное поле. Магнитная индукция. Сила Лоренца. Закон Ампера. Эффект Холла.</li> <li>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.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<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> <p>4. Тепловое излучение. Законы теплового излучения черного тела. Оптическая пирометрия.</p>	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться таблицами, учебной, справочной и методической литературой, составлять отчеты по выполненным экспериментальным работам, уметь делать выводы.</li> <li>– пользоваться современной научной аппаратурой для проведения физических экспериментов;</li> <li>– оценивать случайные ошибки эксперимента, определять доверительный интервал;</li> <li>– строить графики экспериментальных зависимостей, анализировать графики зависимостей, полученных в эксперименте;</li> <li>– применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера</li> </ul>	<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</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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 выхода электронов из металла</li> <li>7. Изучение электрических свойств твердых тел</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами решения типовых задач физики;</li> <li>– навыками выполнения физических экспериментов и оценки их результатов</li> <li>– практическими навыками решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера</li> </ul>	<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 соскользнуло? 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> <p>6. Задача по теме: «Свободные механические колебания»</p> <p>Точка совершает гармонические колебания. В некоторый момент времени смещение точки <math>x = 5</math> см, скорость ее <math>v = 20</math> см/сек и ускорение <math>a = 80</math> см/сек<sup>2</sup>. Найти: циклическую частоту и период колебаний; фазу колебаний в рассматриваемый момент</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>времени и амплитуду колебаний.</p> <p>7.       Задача по теме: «Законы сохранения импульса»</p> <p>В лодке массой <math>m_1 = 240</math> кг стоит человек массой <math>m_2 = 60</math> кг. Лодка плывет со скоростью <math>v_1 = 2</math> м/сек. Человек прыгает с лодки в горизонтальном направлении со скоростью <math>v_2 = 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>m_1 = 5</math> кг ударяется о неподвижное тело массой <math>m_2 = 2,5</math> кг. Кинетическая энергия системы двух тел непосредственно после удара стала равной <math>E = 5</math> Дж. 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>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 <math>M = 12</math> кг. На цилиндр намотали шнур, к которому привязали гирию массой <math>m = 1</math> 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</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>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Найти изменение энтропии <math>\Delta S = 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, 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? Сопротивлением 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 <math>T</math> и изменение энтропии <math>\Delta S</math>, 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</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>3200км 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 , где - в метрах, - в секундах. Найти, в какой момент времени нормальное ускорение точки будет 9 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> <p>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<sup>-3</sup> Н. Определить также фазу колебаний в этот момент времени.</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения и понятия химических законов,</li> <li>- строение атома,</li> <li>- химические элементы и их соединения химические свойства и взаимосвязь химических веществ</li> <li>- общие закономерности протекания химических реакций; природу химических реакций, используемых в металлургических производствах</li> <li>- применять химические знания в профессиональной деятельности,</li> <li>- использовать их на междисциплинарном уровне</li> </ul>	<p>Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине</p> <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. Квантовые 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.      u-, 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> </ol>	Химия

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>12. Комплексные соединения: строение, характер связи, диссоциация. Классификация комплексных соединений.</p> <p>13. Химическая термодинамика. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики.</p> <p>14. Энтальпия образования вещества. Закон Гесса и его применение.</p> <p>15. Энтропия как мера термодинамической необратимости процесса. Второй закон термодинамики.</p> <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>Задача №1 Для реакции <math>\text{CH}_4 (\text{г.}) + \text{CO}_2 (\text{г.}) = 2 \text{CO} (\text{г.}) + 2 \text{H}_2 (\text{г.})</math> определите возможное направление самопроизвольного течения реакции при стандартных условиях и при температуре <math>T = 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>Задача №2 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>Задача №3 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>Задача № 4 Рассчитайте электродвижущую силу и определите направление самопроизвольного протекания первой реакции при стандартных условиях, используя значения окислительно-восстановительных потенциалов: <math>\text{HJ} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \text{H}_3\text{PO}_3 + \text{H}_2\text{O}</math> <math>\text{HNO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}</math> <math>\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}</math> <math>\text{NH}_4\text{ReO}_4 + \text{H}_2 \rightarrow \text{Re} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}</math></p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		$KBrO \rightarrow O_2 + KBr$	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сравнительно небольшим числом расчётных и логических алгоритмов,</li> <li>- профессиональным языком в области химии</li> <li>- практическими навыками использования элементов химии в других дисциплинах,</li> <li>- основными методами решения задач в области химии</li> <li>- основными методами исследования в области химии,</li> <li>-способами совершенствования профессиональных знаний и умений путём использования возможностей информационной среды..</li> </ul>	<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> <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,</p> <p><math>k_{пр}</math>, <math>k_{обр}</math> – константы скорости прямой и обратной реакций соответственно,</p> <p><math>C_A</math>, <math>C_B</math>, <math>C_C</math>, <math>C_D</math> – равновесные концентрации реагентов А, В, С, D соответственно,</p> <p><math>a</math>, <math>b</math>, <math>c</math>, <math>d</math> – стехиометрические коэффициенты в уравнении реакции.</p> <p>В состоянии равновесия , тогда:</p> <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</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>произведения равновесных концентраций продуктов реакции к производству 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 КС.</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> $K = e^{-\frac{\Delta G^0}{RT}}$ <p>где <math>\Delta G^0</math> – стандартная энергия Гиббса реакции,  <math>R</math> – универсальная газовая постоянная,  <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 ЛеШателье.</p> <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. 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. Если уменьшить концентрации продуктов реакции, то химическое равновесие смещается в</p>	

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																				
		<p>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="804 480 1608 855"> <thead> <tr> <th data-bbox="804 480 943 667">№</th> <th data-bbox="943 480 1093 667">Добавлено вещество</th> <th data-bbox="1093 480 1294 667">Изменение интенсивности красного окрашивания раствора</th> <th data-bbox="1294 480 1469 667">Направление смещения химического равновесия</th> <th data-bbox="1469 480 1608 667"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="804 667 943 730">1</td> <td data-bbox="943 667 1093 730"></td> <td data-bbox="1093 667 1294 730">Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub></td> <td data-bbox="1294 667 1469 730"></td> <td data-bbox="1469 667 1608 730"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="804 730 943 794">2</td> <td data-bbox="943 730 1093 794"></td> <td data-bbox="1093 730 1294 794">KCNS</td> <td data-bbox="1294 730 1469 794"></td> <td data-bbox="1469 730 1608 794"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="804 794 943 855">3</td> <td data-bbox="943 794 1093 855"></td> <td data-bbox="1093 794 1294 855">KNO<sub>3</sub></td> <td data-bbox="1294 794 1469 855"></td> <td data-bbox="1469 794 1608 855"></td> </tr> </tbody> </table> <p>Сделайте вывод о влиянии концентраций реагентов на химическое равновесие.</p> <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>	№	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>Результаты опытов представьте в виде таблицы:</p> <table border="1" data-bbox="804 264 1505 456"> <thead> <tr> <th data-bbox="804 264 860 389"></th> <th data-bbox="860 264 1034 389">Изменение температуры</th> <th data-bbox="1034 264 1243 389">Окрашивание фенол фталейна</th> <th data-bbox="1243 264 1505 389">Направление смещения хим.равновесия</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="804 389 860 421"></td> <td data-bbox="860 389 1034 421"></td> <td data-bbox="1034 389 1243 421"></td> <td data-bbox="1243 389 1505 421"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="804 421 860 453"></td> <td data-bbox="860 421 1034 453"></td> <td data-bbox="1034 421 1243 453"></td> <td data-bbox="1243 421 1505 453"></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> <li>5. Связь константы химического равновесия со стандартной энергией Гиббса химической реакции.</li> <li>6. Принцип ЛеШателье.</li> <li>7. Влияние концентраций реагентов на химическое равновесие.</li> <li>8. Влияние температуры на химическое равновесие.</li> <li>9. Влияние давления на химическое равновесие.</li> </ol>		Изменение температуры	Окрашивание фенол фталейна	Направление смещения хим.равновесия									
	Изменение температуры	Окрашивание фенол фталейна	Направление смещения хим.равновесия												
Знать	<p>– основные закономерности процессов генерации и переноса теплоты, основные закономерности процессов генерации, переноса теплоты, движения жидкости и газов;</p> <p>– 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</p>	<p>Перечень вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Энергоноситель - топливо и его горение (теплогенерация). Химический состав топлива. Массы топлива, их перерасчет.</li> <li>2. Теплота сгорания. Условное, топливо. Расход воздуха, коэффициент расхода воздуха. Объем продуктов сгорания. Температура горения.</li> <li>3. Методы сжигания топлива и классификация топливосжигающих устройств.</li> <li>4. Механика газов в печи. Струйное движение газов. Свободная и ограниченная струя. Соударения струй.</li> <li>5. Циркуляция и рециркуляция газов в печи.</li> <li>6. Уравнение Бернулли и его практическое применение при истечении газов через отверстия и насадки.</li> </ol>	Металлургическая теплотехника												

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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.</p> <p>8. Гидравлический расчет печи и дымовой трубы.</p> <p>9. Конструкция печи. Элементы конструкции.</p> <p>10. Строительные материалы для сооружения печей. Классификация огнеупоров и изоляционных материалов, их свойства и служба.</p> <p>11. Основы тепловой работы пламенных печей.</p> <p>12. Теплообмен в рабочем пространстве печи.</p> <p>13. Нагрев металла в печах. Граничные условия I, II и III рода.</p> <p>14. Расчет времени нагрева «тонких» и «массивных» тел.</p> <p>15. Технология нагрева. Окисление и обезуглероживание. Методы борьбы с ними.</p> <p>16. Вторичные энергетические ресурсы.</p> <p>17. Утилизация тепла дымовых газов.</p> <p>18. Рекуператоры и их расчет.</p> <p>19. Котлы – утилизаторы.</p> <p>20. Тепловой баланс печи.</p> <p>21. Расход топлива, его определение.</p> <p>22. Энергопотребление и энергоснабжение в металлургии.</p> <p>23. Теплотехнические характеристики работы печей. КПД, КИТ печи. производительность и размеры печи.</p> <p>24. Классификация печей для нагрева под прокатку и термообработку, колодцы, методические печи.</p> <p>25. Башенные печи, их конструкция и тепловая работа.</p> <p>26. Способы передачи тепла.</p>	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться справочной литературой по теплотехнике</li> <li>– рассчитывать и анализировать процессы горения топлива и тепловыделения; внешнего и внутреннего теплообмена в печах различного технологического назначения</li> <li>– выбирать рациональные температурные и тепловые режимы работы металлургических печей на основе расчетов горения топлива,</li> </ul>	<p><i>Примерный перечень практических заданий</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Определить потери давления при движении жидкости и газа через трубку.</i></li> <li>2. <i>Рассчитать распределение давления по сечению свободной струи.</i></li> <li>3. <i>Рассчитать и сравнить с экспериментальными данными режимы работы инжектора</i></li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	внешнего и внутреннего теплообмена	<p>4. <i>Определить коэффициент теплопроводности <math>\lambda</math> для плоской стенки и трубы.</i></p> <p>5. <i>Экспериментально и теоретически определить график нагрева теал при нестационарном режиме. (Краевые условия III рода).</i></p> <p>6. <i>Проверить экспериментально и сравнить с теоретическими расчетами по уравнению Бернулли</i></p> <p>7. <i>Рассчитать режимы тепловой работы кирпича регенеративной насадки рекуператора.</i></p> <p>8. <i>Определить коэффициент теплопередачи в элементе рекуператора.</i></p>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Навыками анализа тепловых процессов, происходящих в металлургических печах</li> <li>– навыками расчета металлургических печей</li> <li>– навыками расчета и проектирования металлургических печей различного технологического назначения</li> </ul>	<p>Перечень тем для курсового проекта:</p> <p>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 % CH4 91,0; N2 – 1,0; C2H6 3,0; C3H8 -2,0; C4H10 – 2,0; CO2 -1,0;W – 15г/см3; <math>\alpha</math> 1,18; <math>t_r</math> – 340 0С</p> <p>2. Рассчитать и спроектировать печь с шагающими балками для нагрева заготовок 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 % CH4 89,9; N2 – 5.4; C2H6 3,1; C3H8 -0,9; C4H10 – 0,4; H2S -0.3; W -16 г/см3; <math>\alpha</math> 1,23; <math>t_r</math> – 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 % CH4 92,9; N2 – 0,2; C2H6 2,8; C3H8 -3,7; C4H10 – 0,2; CO2 -0,2;W – 28г/см3; <math>\alpha</math> 1,06; <math>t_r</math> – 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 % CH4 91,0; N2 – 1,0; C2H6 2,7; C3H8 -1,6; C4H10 – 1,8; CO2 -1,9;W – 20г/см3; <math>\alpha</math> 1,35; <math>t_r</math> – 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 % CH4 60,0; N2 – 2,0; C2H6 10,0; C3H8 -7,0; C4H10 – 20; CO2 -1,0;W – 13г/см3; <math>\alpha</math> 1,10; <math>t_r</math> – 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 % CH4 81,0; N2 –</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>4,0; C2H6 2,0; C3H8 -6,0; C4H10 – 5,0; CO2 -2,0;W – 15г/см3; <math>\alpha</math> 1,10; <math>t_r</math> – 220 0С</p> <p>7. Рассчитать и спроектировать печь с шагающими балками для нагрева заготовок из стали Ст15 до температуры 11000С, размерами 0,21 х 0,21 х 2,8 м под прокатку, производительностью 48 т/час. Топливо природный газ, состава в % CH4 59,0; N2 – 6,0; C2H6 12,0; C3H8 -10,0; C4H10 – 6,0; CO -7,0;W – 19г/см3; <math>\alpha</math> 1,2; <math>t_r</math> – 300 0С</p> <p>8. Рассчитать и спроектировать печь с шагающим подом для нагрева заготовок из стали 10 до температуры 11150С, размерами 0,28 х 0,28 х 8,2 м под прокатку, производительностью 66 т/час. Топливо природный газ, состава в % CH4 85,0; N2 – 4,0; C2H6 4,0; C3H8 -5,0; C4H10 – 4,0; CO2 -1,0;W – 19г/см3; <math>\alpha</math> 1,30; <math>t_r</math> – 295 0С</p> <p>9. Рассчитать и спроектировать печь с шагающими балками для нагрева заготовок из стали Ст0 до температуры 12120С, размерами 0,37 х 0,37 х 3,9 м под прокатку, производительностью 95 т/час. Топливо природный газ, состава в % CH4 84,5; H2 – 6,5; C2H6 4,0; C3H8 -1,6; C4H10 – 1,5; CO2 -1,0;W – 21г/см3; <math>\alpha</math> 1,20; <math>t_r</math> – 295 0С</p> <p>10. Рассчитать и спроектировать печь с шагающим подом для нагрева заготовок из стали 40 до температуры 12850С, размерами 0,25 х 0,25 х 8,0 м под прокатку, производительностью 75 т/час. Топливо природный газ, состава в % CH4 91,0; N2 – 1,0; C2H6 2,7; C3H8 -1,5; C4H10 – 1,8; CO2 -1,9;W – 20г/см3; <math>\alpha</math> 1,35; <math>t_r</math> – 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» Студентпрофиль _____ 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</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>для нагрева заготовок размерами _____  до _____ Со  под _____ прокатку. Производительность печи  Р= _____  Материал  заготовок _____  Топливо: _____</p> <hr/> <p>Природный газ следующего состава в % :  СН4=  N2=  С2Н6=  <b>ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЯ</b>  С3Н8=  С4Н10=  СО2=  _____</p> <hr/> <p>Σ 100%  Влагосодержание: W=  Коэффициент расхода воздуха: α =  Температура подогрева воздуха: tв =</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-QPH, расход топлива на горение: теоретический LQ, практический Lα, выход продуктов горения: теоретический V0, практический Vα, состав продуктов горения: жаропроизводительность топлива тож, калориметрическую температуру горения tk.</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> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		8. Расчет и выбор топлива сжигающих устройств; 9. Расчет рекуператора; 10. Выбор тягодутьевых устройств: вентиляторов, расчет дымовой трубы или эжектора; 11. Составление технологических характеристик, оформление пояснительной записки и чертежа.	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения и понятия в области планирования эксперимента;</li> <li>- методы сбора и обработки первичных экспериментальных данных;</li> <li>- виды моделей процессов и объектов.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>Вопросы к экзамену</i></p> 1. Понятие эксперимента. 2. Принятие решений перед планированием активного эксперимента. 3. Классификация видов экспериментальных исследований. 4. Случайные величины. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. 5. Основные числовые характеристики случайных величин. 6. Нормальный закон распределения случайной величины. 7. Регрессионный анализ. Основные понятия.	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать тип плана эксперимента в зависимости от исследовательской задачи;</li> <li>- строить математическую модель в соответствии с выбранным планом;</li> <li>- оценивать точность и адекватность полученной модели, а также значимость ее коэффициентов</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Примерные практические задания для экзамена (АКР № 1-4, 6-7)</b></p> 1. Находить экстремальное значение параметра оптимизации в области определения функции с применением итерационного пошагового метода в направлении градиента. 2. Строить варианты матрицы дробного эксперимента типа $2^{3-1}$ , $2^{5-2}$ ; определять коэффициенты уравнения по известному алгоритму: $a_i = (\sum x_i y_i)/n$ , $a_0 = \sum y_i/n$ . 3. Строить матрицу полного факторного эксперимента типа $2^n \rightarrow 2^2$ и $2^3$ ; определять коэффициенты уравнения по известному алгоритму: $a_i = (\sum x_i y_i)/n$ , $a_0 = \sum y_i/n$ . 4. Проводить корректировку точности уравнения регрессии в течении времени по массиву разностей между фактическими данными контрольной выборки и расчетными значениями по регрессионному уравнению ( $y_{\text{факт.}} - y_{\text{расч.}}$ ). Если среднее отклонение менее статистического параметра - стандартного отклонения $S$ , то уравнение признаётся адекватным. В противном случае проводится корректировка уравнения путем изменения значения его свободного члена: $a_{01} = a_0 -/+ \Sigma(y_{\text{факт.}} - y_{\text{расч.}})/n$ , где $n$ – объем контрольной выборки, знак $-/+$ показывает, что, если среднее отклонения $\Delta y_i$ имеет знак $+/-$ , то корректировка значения $a_0$ будет соответственно $-/+ \Delta y_i$ . 5. Рассчитывать коэффициенты регрессионного уравнения (по выборке, предложенной преподавателем) после проведения корреляционного анализа, отсеивания незначимых факторов и определения связи зависимых и независимых переменных.	<i>Планирование эксперимента</i>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками использования элементов планирования эксперимента на других дисциплинах, на занятиях в аудитории, а также на практике;</li> <li>- навыками и методиками обобщения</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Первый рубежный контроль</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Перспективы применения многопроцессорных вычислительных систем.</p> <p style="text-align: center;">Построение стационарной модели по дискретному набору данных.</p> </div>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>результатов решения, экспериментальной деятельности;</p> <p>- профессиональным языком предметной области знания.</p>	<p>Связь задачи идентификации параметров стационарной модели типа “черный ящик” с задачей интерполяции и задачей наилучшего приближения функции.</p> <p>Линейная интерполяция.</p> <p>Практический способ интерполяции.</p> <p>Метод наименьших квадратов.</p> <p>Дифференциальные модели.</p> <hr/> <p>Понятие модели, моделирования.</p> <p>Предметные, аналоговые и математические модели.</p> <p>Общая схема метода моделирования сложных систем.</p> <p>Метод математического моделирования.</p> <p>Классификация моделей.</p>	
Знать	<p>определения самоорганизации понятий, называет их структурные характеристики</p>	<p style="text-align: center;"><b>ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды эксперимента: естественные и искусственные; однофакторные и многофакторные; активные и пассивные; лабораторные и производственные.</li> <li>2. Основы планирования эксперимента, критерии планирования, выбор варьирующих факторов, принципы отбора проб и образцов.</li> <li>3. Обработка результатов экспериментального исследования. Аппроксимация. Основные понятия дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа.</li> <li>4. Оптимизация технологических процессов металлургического производства.</li> <li>5. Основы теории оптимизации. Постановка и пути решения оптимизационных задач.</li> <li>6. Методы одномерного поиска. Метод случайного поиска.</li> <li>7. Методы многомерного поиска. Методы решения сопряженных задач. Симплекс-метод.</li> <li>8. Применение численных методов для анализа и расчета процессов, протекающих при производстве и обработке металлов и сплавов.</li> <li>9. Численное дифференцирование. Численное интегрирование.</li> <li>10. Методы решения трансцендентных уравнений. Решение линейных и нелинейных систем уравнений. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.</li> </ol>	<p><i>Моделирование процессов и объектов в металлургии</i></p>

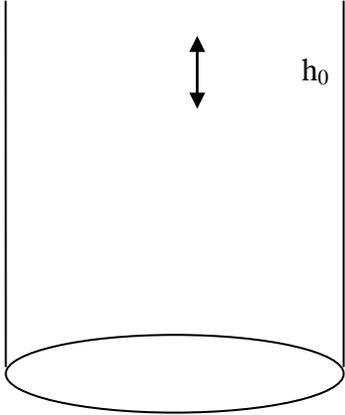
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		11. Построение математических моделей металлургических процессов. 12. Пример построения модели конверторного процесса	
Уметь	уметь использовать физико-математический аппарат 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: Т - 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	<p>Классификация математических моделей:            разобрать детерминированные и стохастические, дискретные и непрерывные, а также смешанного типа, линейные модели.            Математические модели могут быть детерминированными и стохастическими.            Детерминированные модели- это модели, в которых установлено взаимно-однозначное соответствие между переменными описывающими объект или явления.            Такой подход основан на знании механизма функционирования объектов. Часто моделируемый объект сложен и расшифровка его механизма может оказаться очень трудоемкой и длинной во времени. В этом случае поступают следующим образом: на оригинале проводят эксперименты, обрабатывают полученные результаты и, не вникая в механизм и теорию моделируемого объекта с помощью методов математической статистики и теории вероятности, устанавливают связи между переменными, описывающими объект. В этом случае получают стохастическую модель. В стохастической модели связь между переменными носит случайный характер, иногда это бывает принципиально. Воздействие огромного количества факторов, их сочетание приводит к случайному набору переменных описывающих объект или явление. По характеру режимов модель бывают статистическими и динамическими.            Статистическая модель включает описание связей между основными переменными моделируемого объекта в установившемся режиме без учета изменения параметров во времени.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>В динамической модели описываются связи между основными переменными моделируемого объекта при переходе от одного режима к другому.</p> <p>Модели бывают дискретными и непрерывными, а также смешанного типа. В непрерывных переменные принимают значения из некоторого промежутка, в дискретных переменные принимают изолированные значения.</p> <p>Линейные модели- все функции и отношения, описывающие модель линейно зависят от переменных и не линейные в противном случае.</p>	
Знать	законы и понятия физической химии для анализа металлургических процессов, природу фазовых равновесий в металлургических системах	<p style="text-align: center;"><i>Перечень вопросов к экзамену</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первый закон термодинамики</li> <li>2. Второй закон термодинамики</li> <li>3. Третий закон термодинамики.</li> <li>4. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах.</li> <li>5. Уравнение изотермы и изобары химической реакции.</li> <li>6. Методы расчета стандартного изменения энергии Гиббса и константы равновесия.</li> <li>7. Химическое и фазовое равновесие.</li> <li>8. Правило фаз Гиббса.</li> <li>9. Одно- и двухкомпонентные металлические системы.</li> <li>10. Парциальные молярные величины.</li> <li>11. Закон Рауля и Генри.</li> <li>12. Температура кристаллизации и кипения разбавленных растворов.</li> <li>13. Определение молекулярной массы растворенного вещества.</li> <li>14. Адсорбция. Уравнение Лэнгмюра и Гиббса.</li> <li>15. Межфазное натяжение, когезия, адгезия, смачиваемость. Уравнение Дюпре.</li> <li>16. Основы формальной кинетики.</li> <li>17. Основы теории химической кинетики.</li> <li>18. Вывод и анализ основного уравнения химической кинетики.</li> <li>19. Энергия активации.</li> <li>20. Законы диффузии.</li> <li>21. Закономерности сложных гетерогенных процессов.</li> <li>22. Термодинамика и кинетика процессов зарождения новой фазы.</li> <li>23. Электродный потенциал.</li> <li>24. Термодинамика гальванического элемента.</li> <li>25. Типы электродов.</li> <li>26. Принципы термодинамики необратимых процессов.</li> </ol>	<i>Физическая химия</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы														
Уметь	выполнять термохимические расчеты, расчеты химического равновесия, равновесия в растворах, использовать справочную литературу для выполнения расчетов	<p><i>Примеры практических заданий</i></p> <p>Энтальпия реакций в стандартных условиях соответствует:  <math>C + O_2 = CO_2 \quad \Delta = -405 \text{ кДж/моль};</math>  <math>CO + \frac{1}{2} O_2 = C \quad \Delta = -284 \text{ кДж/моль}.</math></p> <p>Рассчитать при тех же условиях <math>\Delta H^\circ</math> реакции: <math>C + O_2 = CO</math>.</p> <p>1) - 689; 2) 689; 3) -121; 4) 121.</p> <p>2. Определить тепловой эффект (<math>\Delta</math> реакции: <math>Fe_2O_3 + 3H_2 = 2Fe + 3H_2O</math> если <math>\Delta_{Fe_2O_3} = -821 \text{ кДж/моль}; \Delta_{H_2O} = -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 C</math> :  <math>2 C_2H_2S + 7 O_2 = 2 H_2O + 2 SO_2 + 4 CO_2</math> если</p> <table border="1" data-bbox="792 686 1848 766"> <tr> <td><math>\Delta</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>Ag_2O (тв) \rightarrow 2Ag (тв) + O_2 (г)</math></p> <p>Б. <math>Cl_2(г) \rightarrow 2Cl (г)</math></p> <p>В. ----- <math>NaCl (водн.) \rightarrow NaCl (тв)</math></p> <p>1) А,В; 2) А; 3) А,Б; 4) Б.</p> <p>5. Восстановление железа идет по реакции: <math>Fe_2O_3 + 2 Al = 2 Fe + Al_2O_3</math>.  Определите энтальпию реакции, если при восстановлении 16 г <math>Fe_2O_3</math> выделяется 85,4 кДж.</p> <p>1) 854; 2) -854; 3) 427; 4) -4274</p>	$\Delta$	кДж/моль	-39	0	-286	-297	-393		, Дж/(моль·К)	122	205	70	248	214	
$\Delta$	кДж/моль	-39	0	-286	-297	-393											
	, Дж/(моль·К)	122	205	70	248	214											
Владеть	методами измерения тепловых эффектов химических реакций, парциальных мольных величин, равновесных характеристик.	<p><i>Исследование 1</i></p> <p>Для реакции выполнить следующее:</p> <p>11.1. Составить уравнение зависимости от температуры величины теплового эффекта <math>\Delta H^\circ_T = f(T)</math> и изменения энтропии <math>\Delta S^\circ_T = f(T)</math>.</p> <p>1.2. Вычислить величины <math>\Delta C_p, \Delta H^\circ_T, \Delta S^\circ_T, \Delta G^\circ_T</math> и <math>\ln K_p</math> при нескольких</p>															

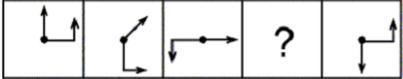
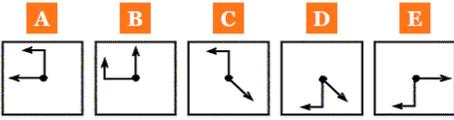
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>температурах, значения которых задаются температурным интервалом и шагом температур. Полученные значения используются при построении графиков в координатах <math>\Delta C_p - T</math>; <math>\Delta H^\circ_T - T</math>; <math>\Delta S^\circ_T - T</math>; <math>\Delta G^\circ_T - T</math> и <math>\ln K_p - 1/T</math>.</p> <p>1.3. Пользуясь графиком <math>\ln K_p - 1/T</math>, вывести приближенное уравнение вида <math>\ln K_p = A/T + B</math>, где <math>A, B</math> – постоянные.</p> <p><i>Исследование 2</i></p> <p>2.1. Используя правило фаз Гиббса, для рассматриваемой системы определить количества фаз, независимых компонентов и число степеней свободы.</p> <p>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 <math>\ln K_p = A/T + B</math> и данные об исходном составе газовой фазы</p> <p>2.3. Установить направление смещения состояния равновесия рассматриваемой системы при:</p> <p>а) увеличении давления (постоянная температура);</p> <p>б) увеличении температуры (постоянное давление)</p>	
Знать	варианты технологических схем производства заготовок, сортового, листового проката, труб, ленты, металлоизделий из проволоки;	<p align="center"><b>ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закон минимума работы пластической деформации.</li> <li>2. Закон наименьшего сопротивления и закон минимального периметра.</li> <li>3. Линии раздела течения.</li> <li>4. Зона прилипания и причины ее появления.</li> <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> </ol>	Теория обработки металлов давлением

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ol style="list-style-type: none"> <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, свободнойковки, 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 теоретически обосновать оптимальную технологию и соответствующее технологическое оборудование для производства заданного сортамента продукции;	<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 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</li> <li>3. Переведите 12 кгс/м<sup>2</sup> 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>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		 <p>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_{\max}=25\%</math></p> <p>12. Определите скорость проволоки диаметром 1,9 мм, соответствующей 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</math> мм, <math>R_0=100</math> мм.</p> <p>14. Определите величину <math>\sigma_{\text{текуч}}</math> одноосного растяжения, если при объемном напряженном состоянии <math>\sigma_1=300</math> МПа, <math>\sigma_2=-120</math> МПа, <math>\sigma_3=-100</math> МПа металл начал пластически деформироваться.</p> <p>15. Какому процессу соответствуют напряженно-деформированные состояния:  <math>\sigma_1=-500</math> МПа, <math>\sigma_2=-115</math> МПа, <math>\sigma_3=-80</math> МПа, <math>\delta_1=-0,5</math>, <math>\delta_2=0,2</math>, <math>\delta_3=0,3</math>  <math>\sigma_1=300</math> МПа, <math>\sigma_2=-120</math> МПа, <math>\sigma_3=-100</math> МПа, <math>\delta_1=0,15</math>, <math>\delta_2=-0,7</math>, <math>\delta_3=-0,8</math>  <math>\sigma_1=-300</math> МПа, <math>\sigma_2=-120</math> МПа, <math>\sigma_3=-100</math> МПа, <math>\delta_1=-2</math>, <math>\delta_2=-1,2</math>, <math>\delta_3=-0,8</math></p>	
Владеть	навыками расчета и построения рациональной технологии процесса ОМД и расчета энергосиловых параметров процесса	<p align="center"><b>Задание для расчетной части курсовой работы</b></p> <p>Рассчитать максимальное (при завершении операции) удельное давление <math>\rho_{y0}</math>, необходимое для осадки полосы бесконечной длины. Построить эпюры распределения контактных нормальных <math>\sigma_z</math> и касательных <math>\tau_\kappa</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	основные теоретико-вероятностные модели и задачи, а также методы их	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену</p> <p>1. Поясните необходимость и преимущества применения статистических методов</p>	Математическая статистика в

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	решения; основные области приложения рассматриваемых моделей, анализа.	<p>для контроля и управления качеством продукции.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Перечислите задачи обработки и анализа числовой информации и укажите соответствующие методы их решения</li> <li>3. Перечислите задачи контроля и управления качеством и укажите соответствующие инструменты и статистические методы.</li> <li>4. Перечислите и поясните сущность и назначение инструментов контроля качества</li> <li>5. Поясните сущность SPC и MSA.</li> <li>6. Назовите виды и закономерности случайной величины. Функция и плотность распределения вероятности.</li> <li>7. Нормальное распределение вероятности и его особенности. Стандартное нормальное распределение вероятности и его особенности.</li> <li>8. Генеральная совокупность и выборка. Выборочный метод изучения случайной величины</li> <li>9. Описательные статистики. Математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение и их наилучшие выборочные оценки.</li> <li>10. Описательные статистики. Оценивание истинного значения параметра по выборке.</li> <li>11. Методы оценивания нормальности распределения. Сущность оценки нормальности по асимметрии и эксцессу. Метод проверки нормальности распределения по критерию <math>\chi^2</math>.</li> <li>12. Применение выборочного распределения для анализа качества процесса и оценки выхода годной продукции.</li> <li>13. Задача корреляционного анализа и его разновидности. Характеристика степени взаимосвязи параметров при парном корреляционном анализе и условие, подтверждающее существование такой взаимосвязи</li> <li>14. Задача корреляционного анализа и его разновидности. Характеристика степени взаимосвязи параметров при множественном корреляционном анализе и условие, подтверждающее существование такой взаимосвязи</li> <li>15. Поясните постановку задачи и запишите модель однофакторного дисперсионного анализа. Как определить степень влияния фактора на отклик при однофакторном анализе с равным числом повторений?</li> <li>16. Поясните постановку задачи и запишите модель двухфакторного дисперсионного анализа. Как определить степень влияния фактора на отклик при двухфакторном анализе?</li> <li>17. Поясните сущность и укажите этапы парного регрессионного анализа. Как определить качество уравнения парной регрессии?</li> <li>18. Поясните сущность и укажите этапы множественного регрессионного анализа. Как определить качество уравнения множественной регрессии?</li> <li>19. Что представляет собой контрольная карта? Изложите порядок построения контрольной карты и назовите ее элементы. Поясните общий подход к</li> </ol>	металлургии

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>определению положения центральной линии и контрольных границ на контрольной карте.</p> <p>20. Укажите основные типы, преимущества и недостатки контрольных карт по количественному признаку.</p> <p>21. Укажите основные типы, преимущества и недостатки контрольных карт по альтернативному признаку.</p> <p>22. Перечислите признаки проявления особых причин на контрольных картах. Как можно интерпретировать эти проявления на X-карте?</p> <p>23. Перечислите признаки проявления особых причин на контрольных картах. Как можно интерпретировать эти проявления на R-карте?</p> <p>Что представляет собой анализ технологического процесса? На чем он основывается?</p> <p>Поясните смысл потенциала и стабильности процесса. Приведите примеры.</p> <p>Запишите и поясните индексы воспроизводимости. Для какого в смысле стабильности процесса они применимы?</p> <p>Запишите и поясните индексы пригодности процесса, стабильность которого не подтверждена.</p> <p>Укажите и обоснуйте возможные значения индексов и рекомендуемые действия для различных случаев.</p> <p>Что представляет собой измерительная система? Назовите анализируемые свойства измерительных систем. Какими статистическими характеристиками оценивается каждое из свойств?</p> <p>Поясните назначение и сущность методов размахов, средних и размахов, ANOVA для анализа измерительных систем.</p> <p>Как определить влияние конкретных контролеров на результаты функционирования измерительной системы?</p> <p>Цель и область применения статистических методов контроля качества.</p> <p>Поясните смысл и приведите обозначения приемочного и браковочного уровней дефектности, риска изготовителя и риска поставщика, приемочного и браковочного чисел.</p> <p>Оперативная характеристика и ее свойства.</p> <p>Поясните сущность одноступенчатого выборочного контроля качества по количественному признаку и последовательность его осуществления.</p> <p>Поясните сущность одноступенчатого выборочного контроля по альтернативному признаку и порядок его осуществления.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	свободно оперировать основными теоретико-вероятностными понятиями и категориями, строить алгоритмы решения задач, связанных с основными стохастическими моделями.	 <p><b>Вопрос</b> Что из следующего замещает вопросительный знак в данной последовательности?</p> 	
Владеть	работы в среде Windows, используя MS Office Excel для решения теоретико-вероятностных задач	Сформируйте на листе Excel таблицу умножения, для этого продумайте и используйте формулу, которая, будучи внесенной в ячейку B2, могла бы быть использована для заполнения остальных ячеек диапазона B2:I9 при помощи тиражирования. Как Вы считаете, предлагаемая в задаче вычислительная модель применима только к задаче построения таблицы умножения? Если да, то предположите, как могла бы быть представлена таблица истинности некоторой логической формулы от двух переменных $F(X, Y)$ при помощи рассмотренной модели? Если нет, то подумайте и сформулируйте, как могла бы выглядеть граничные условия применения подобной вычислительной модели?	
Знать	определения самоорганизации понятий, называет их структурные характеристики	<p><b>Примерное индивидуальное задание на практику:</b></p> <p>Цель прохождения практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение опыта работы в сфере деятельности, соответствующей направлению 22.03.02 Металлургия;</li> <li>– изучение конкретных методов и методик исследования проблем управленческой сферы.</li> </ul> <p>Задачи практики:</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.</li> </ul>	Б2.В.03(П) Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Уметь	уметь использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности		
Владеть	готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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> <p>В отчет включаются замечания и предложения студента, возникшие у него в процессе работы и направленные на улучшение технологии, конструкций, приспособлений, условий труда и т.д. К отчету прилагаются необходимые: эскизы, чертежи, техническая документация (чертежи, схемы).</p> <p><i>Вопросы, подлежащие изучению:</i></p> <p><b>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</b></p> <p>Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция,</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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><u>Производство катанки</u> Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.</p> <p><u>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</u> Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки. Термическая обработка проволоки. Испытание проволоки. Техничко-экономические показатели производства 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. Агрегаты совмещенных процессов патентирования и оцинкования проволоки. Методы испытания механических свойств проволоки с покрытием.</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. Основные дефекты канатов, расход материалов и энергии на 1т канатов. Основные направления развития канатного производства.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><u>Производство металлокорда</u>  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><i>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</i></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><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. Основные дефекты пружин, расход материалов и энергии на единицу продукции. Основные направления развития производства пружин.</p> <p><i>Планируемые результаты практики:</i></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,</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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>ОПК-5 – способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды</b>			
Знать	теоретические основы и механизмы рационального природопользования	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Микроклимат производственных помещений и рабочих мест.</li> <li>2. Системный анализ безопасности. Дерево причин и опасностей как система. Методы анализа безопасности.</li> <li>3. Условия труда; их оценка по четырем классам.</li> <li>4. Экологическая безопасность человека.</li> <li>5. Принципы обеспечения безопасности жизнедеятельности.</li> <li>6. Вредные вещества. Классификация и основные характеристики вредных веществ.</li> <li>7. Оценка пожароопасных зон, огнестойкости зданий и сооружений.</li> <li>8. Гомосфера и ноосфера. Основные методы (А, Б, В) обеспечения безопасности.</li> <li>9. Токсические вещества. Токсикологическая классификация вредных веществ.</li> <li>10. Средства локализации и тушения пожара.</li> <li>11. Основы управления безопасностью жизнедеятельности.</li> <li>12. Типы комбинированного действия токсических веществ.</li> <li>13. Оценка зон воздействия при разгерметизации емкостей и сосудов и взрывных процессов.</li> <li>14. Средства управления безопасностью жизнедеятельности.</li> <li>15. Классификация основных форм деятельности человека и Энергозатраты труда.</li> <li>16. Мероприятия по повышению устойчивости производственных предприятий к ЧС; их эффективность и экономичность.</li> </ol>	Безопасность жизнедеятельности

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		17. Опасности технических систем и защита от них. Анализ опасностей. 18. Нормирование и контроль содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны. 19. Устойчивость функционирования объектов экономики в условиях ЧС. 20. Понятие о системе «человек-среда обитания». Биосфера и техносфера. 21. Мероприятия по снижению воздействия вредных веществ в рабочей зоне.	
Уметь	объяснять необходимость природоохранных мероприятий в промышленном производстве и других видах хозяйственной деятельности	Задача. Рассчитать необходимую толщину плоской однослойной стенки печи, чтобы температура наружной поверхности не превышала допустимой 45 °С. Материал стенки – шамот, температура внутри печи 1000 °С, плотность теплового потока через стенку $q = 3000 \text{ Вт/м}^2$ .  <i>Решение</i> 1. Толщина однослойной стенки из шамота, м, $d = \lambda(T_{\text{вн}} - T_{\text{нар}}) / q = 1,146 \times (1268 - 318) / 3000 = 0,36.$ 2. Коэффициент теплопроводности, Вт/м×К, $\lambda = 0,67 + 0,0006T = 0,67 + 0,0006 \times 793 = 1,146,$ где T - средняя температура стенки печи; $T = 0,5 \times (T_{\text{вн}} + T_{\text{нар}}) = 0,5 \times (1268 + 318) = 793 \text{ К};$ $T_{\text{вн}} = T_{\text{Печи}} - 5 = 1000 - 5 = 995 \text{ } ^\circ\text{C} = 1268 \text{ К};$ $T_{\text{нар}} = 45 + 273 = 318 \text{ К}.$ Примем толщину стенки в 1,5 кирпича 370 мм.	
Владеть	- методами познания закономерностей развития, взаимодействия человека и технических систем; - методами управления безопасностью жизнедеятельности	Лабораторная работа № 2 Исследование интенсивности тепловых излучений и эффективности применения защитных средств Цель работы – научиться измерять интенсивность тепловых излучений и оценивать эффективность действия защитных экранов и воздушной завесы. <b>Содержание работы</b> Исследовать интенсивность теплового излучения в зависимости от расстояния до источника излучения. Определить эффективность защиты от теплового излучения с помощью экранов и воздушной завесы. <b>Порядок выполнения работы</b>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Включить источник теплового излучения – электрокамин (только верхнюю секцию) и измеритель плотности тепловых потоков ИПП-2М.</li> <li>2. Перемещая штатив, установить приемную площадку датчика теплового потока таким образом, чтобы она была смещена относительно линии расположения стоек для установки защитных экранов на 100 мм (см. рис. 3).</li> <li>3. Измерить интенсивность теплового излучения на заданных расстояниях от источника излучения (см. отчет). Интенсивность теплового излучения в каждой точке определять как среднее значение не менее 5 замеров. Данные измерений занести в таблицу.</li> <li>4. Построить график зависимости среднего значения интенсивности теплового излучения от расстояния до источника излучения.</li> <li>5. Устанавливая различные защитные экраны, определить интенсивность теплового излучения на заданных расстояниях.</li> <li>6. Оценить эффективность применения экранов по формуле (2.2).</li> <li>7. Построить для каждого из экранов график зависимости среднего значения интенсивности теплового излучения от расстояния.</li> <li>8. Установить защитный экран из алюминия. Разместить над ним широкую насадку пылесоса. Включить пылесос в режим отбора воздуха, имитируя устройство вытяжной вентиляции, и спустя 2 – 3 минуты (после установки теплового режима экрана) измерить интенсивность теплового излучения на заданных расстояниях.</li> <li>9. Выключить пылесос, перевести его в режим «воздуходувки» и снова включить. Направляя поток воздуха на поверхность защитного экрана (режим «душирования»), повторить измерения в соответствии с п.8. Сравнить результаты измерений п.п.8 и 9.</li> <li>10. Выключить электрокамин и измеритель ИПП-2М.</li> </ol>	
Знать	теоретические основы и механизмы рационального природопользования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опасность ядерной войны и ее глобальные экологические последствия.</li> <li>2. Стратегия ООН в области решения глобальных экологических проблем.</li> <li>3. Очистка газообразных промышленных выбросов от пылей.</li> <li>4. Улавливание газообразных примесей из технологических выбросов.</li> <li>5. Механические и химические методы очистки сточных вод.</li> <li>6. Физико-химические, биологические и термические методы очистки сточных вод.</li> <li>7. Отходы производства и отходы потребления. Полигоны для твердых бытовых отходов.</li> <li>8. Компостирование твердых отходов. Сжигание твердых отходов. Получение биогаза.</li> <li>9. Вторичное сырье. Методы переработки вторичного сырья. Организация безотходных (малоотходных) производств.</li> <li>10. Понятие о качестве окружающей природной среды. Санитарно-гигиенические нормативы качества атмосферного воздуха.</li> <li>11. Санитарно-гигиенические нормативы качества поверхностных вод и почв.</li> <li>12. Органы экологического управления в России.</li> <li>13. Экологический бизнес и рынок.</li> <li>14. Экологический маркетинг, его основные направления. Маркетинговый механизм</li> </ol>	Экология

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>управления охраной природы.  15. Экологическое страхование.  16. Экологический аудит.  17. Экологический мониторинг окружающей среды, его цели и задачи, уровни мониторинга.  18. Экологическая экспертиза.  19. Система Российских стандартов по охране природы, ее составные части. Международные стандарты по управлению окружающей средой ИСО 14000.  20. Система экологического контроля в России.  21. Правовые основы охраны окружающей природной среды и природопользования. Ответственность за экологические правонарушения.  22. Лицензия, договор и лимиты на природопользование.  23. Плата за использование природных ресурсов и загрязнение окружающей среды.  24. Экологическая политика.  25. Экономическое стимулирование природоохранной деятельности.  26. Рыночные методы управления природоохранной деятельностью.  27. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Интересы России в сфере экологии.  28. Создание и деятельность межправительственных организаций при ООН.</p>	
Уметь	объяснять необходимость природоохранных мероприятий в промышленном производстве и других видах хозяйственной деятельности	<p><b>Пример 1.</b> Определите соответствие санитарно-токсикологическим нормам воды в водоеме, если в водоем вместимостью 11,5 м<sup>3</sup> (А) с дождевыми водами объемом 1,0 м<sup>3</sup> (В) занесено 1,5 кг (Д) нитрата аммония (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>), используемого на полях как удобрение.</p> <p style="text-align: center;"><b>Решение</b></p> <p>Вода в водоеме соответствует санитарно-токсикологическим нормам в случае выполнения условия:</p> $\frac{c_1}{ПДК_1} + \frac{c_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{c_n}{ПДК_n} \leq 1$ <p>где <math>c_i</math> – концентрация <math>i</math>-го загрязняющего вещества (иона), мг/л; ПДК<sub><i>i</i></sub> – предельно допустимая концентрация <math>i</math>-го вещества (иона) для воды хозяйственно-питьевого назначения, мг/л</p> <p>1. Запишем уравнение диссоциации нитрата аммония в воде</p> $NH_4NO_3 \leftrightarrow NH_4^+ + NO_3^-$ <p>Следовательно, оценить соответствие водоема санитарно-токсикологическим нормам</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
+		<p>можно по концентрации двух ионов: <math>\text{NH}_4</math> и <math>\text{NO}_3</math>.</p> <p>2. Определяем массу иона <math>\text{NH}_4</math>, попавшего в водоем:  <math display="block">m_{(\text{NH}_4)} = \frac{m(\text{NH}_4\text{NO}_3) \cdot M(\text{NH}_4)}{M(\text{NH}_4\text{NO}_3)}</math> где <math>m(\text{NH}_4)</math> – масса иона <math>\text{NH}_4</math>, г; <math>m(\text{NH}_4\text{NO}_3)</math> – масса нитрата аммония, г; <math>M(\text{NH}_4)</math> – молярная масса иона, г/моль;  <math>M(\text{NH}_4\text{NO}_3)</math> – молярная масса нитрата аммония, г/моль.  Молярная масса <math>\text{NH}_4\text{NO}_3</math> равна 80 г/моль;</p> <p>молярная масса иона <math>\text{NH}_4</math> равна 18 г/моль.  <math display="block">m(\text{NH}_4) = \frac{1500 \text{ г} \cdot 18 \text{ г/моль}}{80 \text{ г/моль}} = 337,5 \text{ г} = 337500 \text{ мг.}</math></p> <p>3. Определяем массу иона <math>\text{NO}_3</math>, попавшего в водоем:  <math display="block">m(\text{NO}_3) = \frac{m(\text{NH}_4\text{NO}_3) \cdot M(\text{NO}_3)}{M(\text{NH}_4\text{NO}_3)}</math> Молярная масса иона <math>\text{NO}_3</math> равна 62 г/моль.  <math display="block">m(\text{NO}_3) = \frac{1500 \text{ г} \cdot 62 \text{ г/моль}}{80 \text{ г/моль}} = 1162,5 \text{ г} = 1162500 \text{ мг}</math></p> <p>4. Рассчитаем объем воды в водоеме:  <math display="block">V = V_{\text{водоема}} + V_{\text{дожд. воды}} = 11,5 \text{ м}^3 + 1,0 \text{ м}^3 = 12,5 \text{ м}^3 = 12500 \text{ л.}</math></p> <p>5. Определяем концентрацию ионов <math>\text{NH}_4</math> в мг/л:  В 12500 л содержится 337500 мг ионов <math>\text{NH}_4</math>  В 1 л – « – X  <math display="block">X = \frac{337500}{12500} = 27 \text{ мг/л};</math></p> <p>6. Определяем концентрацию ионов <math>\text{NO}_3</math> в мг/л:  В 12500 л содержится 1162500 мг ионов <math>\text{NO}_3</math>  В 1 л – « – X  <math display="block">X = \frac{1162500}{12500} = 93 \text{ мг/л}</math></p> <p>7. Определяем соответствие воды санитарно-токсикологическим нормам по ионам <math>\text{NH}_4</math> и</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><math>NO_3</math> :</p> $c(NH_4) + c(NO_3) = \frac{27}{100} + \frac{93}{100} = 69,2 + 10,2 \gg 1$ <p>ПДК (NH<sub>4</sub>) ПДК (NO<sub>3</sub>) 0,39 9,1</p> <p>Таким образом, по нитрат-ионам и ионам аммония вода не соответствует санитарно-токсикологическим нормам.</p>	
Владеть	<p>- методикой и методами познания закономерностей развития, взаимодействия и взаимообусловленности экологических процессов;</p> <p>-методами экологического нормирования</p>	<p>Лабораторная работа №4 Очистка сточных вод 4.1 Теоретическая часть</p> <p>В воде хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения нормируются цвет, запах, прозрачность, кислотность, щелочность, сухой остаток, pH, содержание азота, окисляемость, биохимическая потребность в кислороде (БПК), содержание растворенного кислорода, хлоридов, свободного хлора, фосфатов, фторидов и жесткость. Все эти параметры контролируются и в технологических и сточных водах. Однако в них нередко приходится определять и специфические компоненты, характерные для конкретных проб и связанные с особенностями производства (например, содержание тяжелых металлов, цианидов, фенолов). Для анализа вод применяют химические, физико-химические и бактериологические методы, а определение их органолептических свойств основывается на использовании органов чувств исследователя.</p> <p><i>Цвет.</i> Качественную оценку цветности воды производят, сравнивая ее с дистиллированной водой. Для этого в стаканы из бесцветного стекла наливают исследуемую и дистиллированную воду и рассматривают их на фоне белой бумаги при дневном освещении сбоку и сверху. При наличии окраски указывают цвет воды (слабо-желтый, бурый); при отсутствии ее воду называют бесцветной.</p> <p>Количественно цветность воды определяют методом колориметрии, сравнивая ее со шкалой эталонов, имитирующих эту цветность.</p> <p><i>Запах.</i> При оценке запаха сначала дают его качественную характеристику (болотный, землистый, гнилостный, рыбный, ароматический); затем оценивают запах воды по пятибалльной системе. Для этого воду наливают в колбу с притертой пробкой до 2/3 объема и сильно встряхивают в закрытом состоянии, затем открывают колбу и сразу же отмечают интенсивность запаха. Наличие запаха в очищенных водах свидетельствует о недостаточной степени очистки или неполном удалении использованных при очистке реагентов (например, хлора).</p> <p><i>Прозрачность.</i> Прозрачность воды определяют по предельной высоте столба воды, через который просматривается рисунок черного креста толщиной линий 1 мм и четырех черных кружочков диаметром 1 мм на белом фоне. Определение выполняют в цилиндре, высотой 35 см, на дне которого лежит фарфоровая пластинка с рисунком (питьевая вода</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>должна иметь прозрачность по кресту не менее 30 см). Прозрачность воды характеризует количество загрязняющих веществ, присутствующих в воде во взвешенном и коллоидном состоянии</p> <p><i>Мутность.</i> Наличие в воде мути объясняется недостаточной степенью удаления грубо диспергированных неорганических и органических примесей. Мутность можно определить гравиметрическим методом, отделив взвеси фильтрованием через плотный фильтр.</p> <p><i>Сухой остаток.</i> Сухой остаток характеризует количество нелетучих веществ, содержащихся в сточных водах. Его выделяют выпариванием взятого объема анализируемой воды и определяют гравиметрическим методом. Потери при прокаливании осадка позволяют установить содержание органических веществ, находящихся в воде во взвешенном состоянии; разность между массой сухого осадка и потерями при прокаливании соответствует общей массе содержащихся в воде минеральных примесей определяют биохимическое потребление кислорода за 5 суток или БПК<sub>5</sub> (стандартное БПК). Сущность метода сводится к тому, что в анализируемой воде определяют содержание растворенного кислорода до и после термостатирования. Определение проводят йодометрическим методом.</p> <p><i>Жесткость.</i> Важнейшим показателем качества воды является жесткость - содержание в ней хлоридов, сульфатов и гидрокарбонатов кальция и магния. Различают <i>карбонатную</i> жесткость, обусловленную присутствием в воде гидрокарбонатов кальция и магния, и <i>некарбонатную</i>, вызываемую присутствием в воде хлоридов и сульфатов кальция и магния. Суммарное содержание в воде всех солей кальция и магния составляет <i>общую жесткость</i>. Общую жесткость определяют комплексонометрическим методом, карбонатную - титрованием соляной кислотой в присутствии метилового оранжевого, некарбонатную жесткость - по разности результатов этих определений. Наряду с перечисленными выше показателями в сточных водах определяют содержание сульфатов, хлоридов, фосфатов, кислорода и свободного хлора, используя стандартные химические методики. По содержанию сульфатов судят о минеральном составе воды, их повышенное количество свидетельствует о попадании в коммунально-бытовые стоки морских вод или промышленных сточных вод. Определение концентрации хлоридов позволяет контролировать постоянство солевого состава сточной воды. В процессе очистки ее солевой состав практически не меняется, а снижается лишь содержание органических веществ. Поэтому резкое увеличение концентрации хлоридов свидетельствует о сбоях в работе очистных сооружений или попадании в сточные воды посторонних загрязняющих веществ.</p> <p>Для нормального функционирования биохимической очистки требуется, чтобы содержание фосфатов в сточных водах было не ниже <math>3 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}</math> в пересчете на <math>\text{P}_2\text{O}_5</math>, так как фосфор необходим для микроорганизмов. Определение фосфатов в сточных водах позволяет корректировать содержание фосфора и при необходимости дополнительно подавать необходимое</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>количество его соединений на сооружения биологической очистки.</p> <p>Контроль работы очистных сооружений и качества очищенных вод наряду с определением основных показателей, общих для всех видов стоков, предусматривает и определение загрязняющих веществ, специфических для каждого отдельного производства (тяжелых металлов, цианидов, фенолов, нефтяных углеводородов). Для успешного контроля их содержания в сточных водах все чаще находят применение современные физико-химические методы анализа, в том числе хроматография, включая газовую, жидкостную и тонкослойную; полярография; электрохимические методы анализа; ионометрия; колориметрия; люминесцентный анализ.</p> <p>4.2. Экспериментальная часть</p> <p><i>Опыт 1.</i> Бихроматный метод определения ХПК</p> <p>ХПК - это количество кислорода в миллиграммах на 1 л воды, необходимое для окисления углеродсодержащих веществ до <math>\text{CO}_2</math> и <math>\text{H}_2\text{O}</math>, азотсодержащих - до нитратов, серусодержащих - до сульфатов, фосфорсодержащих - до фосфатов.</p> <p>Наиболее полное окисление водорастворенных органических веществ достигается обработкой бихроматом в присутствии большого количества серной кислоты. Бихроматную окисляемость называют химическим поглощением кислорода – ХПК. Это основной метод определения окисляемости; его следует применять при анализе сточных загрязненных вод, окисляемость которых равна или превышает <math>100 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}</math>. Установлено, что окисляются практически все вещества (95-98 %) до <math>\text{CO}_2</math> и <math>\text{H}_2\text{O}</math>. Недостающие 2-5 % - это часть неокисленных веществ (пиридин, бензол, нафталин), а также образование летучих, устойчивых к окислению продуктов распада (<math>\text{CO}</math>, <math>\text{CH}_4</math>).</p> <p>Окисление проводят в 50 %-ной по объему серной кислоте в присутствии катализатора сульфата серебра. Мешающее влияние хлоридов устраняют, вводя в раствор сульфат ртути. После окисления избыток бихромата оттитровывают солью Мор <math>\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2</math> в присутствии индикаторов ферроина и N-фенилантрапиловой кислоты. Поправка на окисление неорганических восстановителей устанавливается путем титрования 20 мл исследуемой воды 0,01н раствором <math>\text{KMnO}_4</math> в слабокислой среде.</p> <p>Ход определения ХПК</p> <p>Отберите 20 мл пробы и поместите в круглодонную колбу для кипячения. Прибавьте 10 мл 0,25 н раствора бихромата калия <math>\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math>, 0,4 г <math>\text{HgSO}_4</math>, 0,4 г <math>\text{Ag}_2\text{SO}_4</math> и кипятильники. К смеси осторожно прилейте 30 мл <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> (конц.), после чего в колбу вставьте обратный холодильник и кипятите к часа. Затем смесь охладите, отсоедините холодильник, прибавьте 5 капель N-фенилантрапиловой кислоты и титруйте избыток бихромата титрованным раствором соли Мора до изменения окраски индикатора. Параллельно проведите холостой опыт с 20 мл дистиллированной воды.</p> <p>Бихроматную окисляемость (ХПК) в <math>\text{мг O}_2 \cdot \text{л}^{-1}</math> вычислите по формуле</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		$\text{ХПК} = \frac{(V_2 - V_1) \cdot K \cdot 0,25,8 \cdot 1000}{V_3} = \frac{2000 (V_2 - V_1)}{V_3},$ <p>где <math>V_1</math> – объем раствора соли Мора, израсходованный на титрование пробы, мл; <math>V_2</math> – объем раствора соли Мора, израсходованный на холостой опыт, мл, <math>V_3</math> – объем пробы.</p>	
<b>ОПК-6 – способностью использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности</b>			
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- значение юридической ответственности в жизни и в будущей профессиональной деятельности</li> <li>- способы реализации права и виды правового поведения</li> <li>-уровень своего правосознания и пути его совершенствования</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>32. Заключение брака.</li> <li>33. Прекращение брака.</li> <li>34. Признание брака недействительным.</li> <li>35. Имущественные права супругов.</li> <li>36. Права и обязанности родителей и детей.</li> <li>37. Алиментные обязательства (субъекты, условия и порядок выплаты).</li> <li>38. Лишение родительских прав.</li> <li>39. Предмет трудового права.</li> <li>40. Понятие и виды рабочего времени</li> <li>41. Время отдыха</li> <li>42. Трудовой договор: существенные условия, стороны, порядок заключения.</li> <li>43. Порядок приема на работу. Испытательный срок.</li> <li>44. Прекращение трудового договора.</li> <li>45. Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение.</li> <li>46. Материальная ответственность работника: понятие, основания и порядок применения.</li> <li>47. Материальная ответственность работодателя: понятие, основания и порядок применения.</li> <li>48. Предмет и метод административного права.</li> <li>49. Субъекты административного права.</li> <li>50. Государственная служба.</li> <li>51. Административные правонарушения и административная ответственность. Состав административного проступка.</li> <li>52. Административные взыскания. Наложение административного взыскания.</li> <li>53. Определение государственной тайны.</li> <li>54. Предмет и метод уголовного права.</li> <li>55. Понятие преступления. Категории преступлений.</li> <li>56. Состав преступления.</li> <li>57. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Лица, подлежащие уголовной ответственности.</li> <li>58. Предмет и метод экологического права.</li> <li>59. Источники экологического права.</li> <li>60. Право общего и специального природопользования.</li> <li>61. Государственная экологическая экспертиза.</li> </ol>	<i>Правоведение</i>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и анализировать правовую информацию;</li> <li>-использовать правовую информацию при</li> </ul>	<p>Задание 1. (выберите не менее двух вариантов).</p> <p>Сторонами трудового договора являются ...</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	решении конкретных жизненных ситуаций	<p>Варианты ответов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1) работодатель</li> <li>• 2) работник</li> <li>• 3) наследник</li> <li>• 4) кредитор</li> </ul> <p>Задание 2 (выберите не менее двух вариантов).</p> <p>К формам множественности преступлений относят _____ преступлений.</p> <p>Варианты ответов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1) совокупность</li> <li>• 2) рецидив</li> <li>• 3) повторность</li> <li>• 4) неоднократность</li> </ul> <p>Задание 3 (выберите не менее двух вариантов).</p> <p>К методам экономического регулирования в области охраны окружающей среды относят ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1) проведение экономической оценки природных объектов</li> <li>• 2) установление платы за негативное воздействие на окружающую среду</li> <li>• 3) использование метода убеждения</li> <li>• 4) использование метода принуждения</li> </ul> <p>Задание 4 (введите ответ).</p> <p>Режим конфиденциальной информации и режим информации, отнесенной к государственной тайне, составляет режим _____ доступа.</p>	
Владеть	<p>- стремлением к правомерному поведению</p> <p>- стремлением к повышению личного уровня правосознания, правовой культуры, правового образования</p>	<p>Кейс-задание.</p> <p>Биолог Хлебникова, выйдя замуж за испанца, уехала на его родину. Будучи беременной, она вернулась в г. Астрахань навестить родителей, где родила сына.</p> <p>Укажите один вариант ответа</p> <p>Физическое лицо, обладающее гражданством РФ и имеющее документ, подтверждающий наличие у него российского гражданства, называется ...</p> <p>Варианты ответов:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1) гражданином РФ</li> <li>• 2) иностранным гражданином</li> <li>• 3) беженцем</li> <li>• 4) лицом без гражданства</li> </ul> <p>Выберите не менее двух вариантов).</p> <p>К способам приобретения гражданства в России относят приобретение гражданства ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1) по рождению</li> <li>• 2) в результате приема в гражданство</li> <li>• 3) по заявлению в орган пограничного контроля</li> <li>• 4) по просьбе главы субъекта РФ</li> </ul> <p>Введите ответ.</p> <p>Устойчивая правовая связь лица с государством, выражающаяся в совокупности их взаимных прав и обязанностей, называется</p>	
Знать	- находить и анализировать правовую информацию; - использовать правовую информацию при решении конкретных жизненных ситуаций.	<p><b>Примерное индивидуальное задание на практику:</b></p> <p>Цель прохождения практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение опыта работы в сфере деятельности, соответствующей направлению 22.03.02 Металлургия;</li> <li>– изучение конкретных методов и методик исследования проблем управленческой сферы.</li> </ul> <p>Задачи практики:</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.</li> </ul>	Б2.В.03(П) Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Уметь	- стремлением к правомерному поведению - стремлением к повышению личного уровня правосознания, правовой культуры, правового образования		
Владеть	определения понятий права в профессиональной деятельности		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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> <p>В отчет включаются замечания и предложения студента, возникшие у него в процессе работы и направленные на улучшение технологии, конструкций, приспособлений, условий труда и т.д. К отчету прилагаются необходимые: эскизы, чертежи, техническая документация (чертежи, схемы).</p> <p><i>Вопросы, подлежащие изучению:</i></p> <p><b>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</b></p> <p>Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция,</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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><u>Производство катанки</u> Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.</p> <p><u>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</u> Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки. Термическая обработка проволоки. Испытание проволоки. Техничко-экономические показатели производства 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. Агрегаты совмещенных процессов патентирования и оцинкования проволоки. Методы испытания механических свойств проволоки с покрытием.</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. Основные дефекты канатов, расход материалов и энергии на 1т канатов. Основные направления развития канатного производства.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><u>Производство металлокорда</u>  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><i>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</i></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><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. Основные дефекты пружин, расход материалов и энергии на единицу продукции. Основные направления развития производства пружин.</p> <p><i>Планируемые результаты практики:</i></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,</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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>	
Знать	основные виды оборудования необходимые для реализации технологических процессов	<p><b>Примерное индивидуальное задание на практику:</b></p> <p>Цель прохождения практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение опыта работы в сфере деятельности, соответствующей направлению 22.03.02 Металлургия;</li> <li>– изучение конкретных методов и методик исследования проблем управленческой сферы.</li> </ul> <p>Задачи практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития. Краткая справка о цехе (участке): сортамент выпускаемой продукции, основные потребители и востребованность продукции.</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</li> </ul>	<p>Б2.В.04(П) Производственная – преддипломная практика</p>
Уметь	обосновывать выбор вида оборудования для наиболее эффективной реализации технологических процессов		
Владеть	способностью обосновывать выбор вида оборудования для реализации технологических процессов		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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 по технологическим операциям: <ul style="list-style-type: none"> <li>• склад заготовки (катанки);</li> <li>• участок удаления окалины и подготовки поверхности;</li> <li>• волочение (прокатка);</li> <li>• испытания;</li> <li>• и др., пооперационно, с указанием типа технологического оборудования, его расчетной и паспортной часовой производительности.</li> </ul> </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> <p>В отчет включаются замечания и предложения студента, возникшие у него в процессе работы и направленные на улучшение технологии, конструкций, приспособлений, условий труда и т.д. К отчету прилагаются необходимые: эскизы, чертежи, техническая документация (чертежи, схемы).</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><i>Вопросы, подлежащие изучению:</i></p> <p><b><i>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</i></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>По заводу в целом:</p> <p>Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутривзаводской транспорт. Организация управленческой структуры предприятия. Перспективы развития предприятия и его значение для данного промышленного района.</p> <p><u>Производство катанки</u></p> <p>Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.</p> <p><u>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</u></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><u>Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных</u></p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><u>марок сталей</u></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><u>Производство канатов</u></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><u>Производство металлокорда</u></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><i>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</i></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>По заводу в целом: Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутриводской транспорт. Организация управленческой структуры предприятия. Перспективы развития предприятия и его значение для данного промышленного района.</p> <p><u>Производство пружин холодной и горячей навивок</u></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> <p><i>Планируемые результаты практики:</i></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</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		написания выпускной квалификационной работы.	
<b>ОПК-7 – готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации</b>			
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные виды средств измерений;</li> <li>- погрешности и классы точности средств измерений;</li> <li>- правила пользования средствами измерений.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>Перечень вопросов к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие и основные проблемы метрологии.</li> <li>2. Понятие измерения.</li> <li>3. Физические величины и их измерения.</li> <li>4. Шкалы измерений.</li> <li>5. Системы физических величин.</li> <li>6. Классификация измерений.</li> <li>7. Принципы, методы и методики измерений.</li> <li>8. Метрическая система мер.</li> <li>9. Примеры систем единиц физических величин.</li> <li>10. Относительные и логарифмические величины.</li> <li>11. Международная система единиц (СИ).</li> <li>12. Понятие и классификация средств измерений.</li> <li>13. Метрологические характеристики средств измерений.</li> <li>14. Использование средств измерений.</li> <li>15. Нормирование погрешностей средств измерений.</li> </ol>	<i>Метрология, стандартизация и сертификация</i>
Уметь	- использовать средства измерений заданной точности в соответствии с условиями эксплуатации.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Медный термометр сопротивления имеет сопротивление <math>R_{20} = 1,75 \text{ Ом}</math>. Определить его сопротивление при 100 и 150 °С (<math>\alpha = 4,26 \cdot 10^{-3} \text{ К}^{-1}</math>)</li> <li>2. Введите поправку в показания термопары и определите температуру рабочего конца, если термо-ЭДС термометра типа S = 3,75 мВ, температура свободных концов 32 °С</li> <li>3. Амперметр с пределом измерения 10 А показал при измерениях ток 5,3 А при его действительном значении 5,23 А. Определите абсолютную, относительную и относительную приведенную погрешности</li> <li>4. Имеются два амперметра: один КТ 0,5 имеет верхний предел измерения 20 А, другой КТ 1,5 имеет верхний предел измерения 5 А. Определите, у какого прибора меньше предел допускаемой основной относительной погрешности при измерении тока 3 А</li> </ol>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора средств измерений;</li> <li>- навыками обработки результатов измерений.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b><i>Первый рубежный контроль</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение метрологии</li> <li>2. Что такое измерение?</li> <li>3. Что такое единство измерений?</li> <li>4. Что такое погрешностью результата измерений?</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		5. Что такое мера? 6. Что такое стандартный образец? 7. Что такое косвенный измерения? 8. Что такое прямые измерения?	
Знать	<p>- основные термины и понятия теории систем и методы системного анализа, используемые при исследовании систем; основные положения теории управления технологическими системами;</p> <p>- сущность и принципы системного подхода, основные свойства и признаки технических/технологических систем; законы развития технических систем.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Вопросы к экзамену</i></p> Сущность системного подхода 2. Определение системы 3. Общая классификация систем. 4. Свойства систем 5. Признаки технической системы 6. Определение технической системы 7. Понятие функциональность технической системы 8. Структура технической системы: определение, элементы, типы. 9. Понятие иерархической структуры технической системы. Свойства иерархических систем 10. Понятие «организация технической системы». Связь. Виды связей в технических системах. 11. Понятие «системный эффект», «системное качество»: сущность. 12. Закон увеличения степени идеальности системы. 13. Закон S-образного развития технических систем. 14. Закон динамизации.	<p style="text-align: center;"><i>Системы управления технологическими процессами</i></p>
Уметь	<p>- определять основные статические и динамические характеристики технических объектов;</p> <p>- выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса.</p>	1. На каких явлениях основано действие термоэлектрических термометров? 2. Почему при подсоединении термопары к измерительному прибору, пользуются компенсационными проводами? 3. Как вводится поправка на температуру свободных концов термопары в автоматических и переносных потенциометрах, милливольтметрах? 4. Для каких термопар невозможно применение компенсационных проводов для введения поправки? 5. Пределы измерений стандартных термоэлектрических термометров? 6. При измерении температуры в печи с помощью хромель-алюмелевой термопары (тип К) вольтметр показал 7,418 мВ. Температура холодного спая была стабилизирована на уровне 30°С. Пользуясь градуировочной таблицей для данной термопары, определить температуру $T_x$ в печи	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- базовыми методами системного анализа;</li> <li>- современными методами построения технических систем, способами управления и регулирования технологическими системами.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Второй рубежный контроль</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое статические измерения?</li> <li>2. Что такое динамические измерения?</li> <li>3. Что такое абсолютная погрешность измерений?</li> <li>4. Что такое относительная погрешность измерений?</li> <li>5. Что такое систематическая погрешность измерений?</li> <li>6. Что такое случайная погрешность измерений?</li> <li>7. Что такое государственный метрологический надзор?</li> <li>8. Что такое поверка средств измерений?</li> <li>9. Сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора</li> </ol>	
<b>ОПК-8 – способностью следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности</b>			
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- требования метрологических норм и правил;</li> <li>- требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>Перечень вопросов к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>16. Классы точности и их обозначения.</li> <li>17. Эталоны и их использование.</li> <li>18. Понятие погрешности измерений.</li> <li>19. Классификация погрешностей измерений.</li> <li>20. Необходимость правового обеспечения метрологической деятельности.</li> <li>21. Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений».</li> <li>22. Государственный метрологический контроль и надзор.</li> <li>23. Калибровка средств измерений.</li> <li>24. Ответственность за нарушение законодательства по метрологии.</li> <li>25. Международные организации по метрологии.</li> <li>26. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).</li> <li>27. Цели стандартизации.</li> <li>28. Принципы стандартизации.</li> <li>29. Организация работ по стандартизации.</li> <li>30. Документы в области стандартизации.</li> </ol>	<i>Метрология, стандартизация и сертификация</i>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать погрешности результатов измерений;</li> <li>- обрабатывать результаты измерений</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Первый рубежный контроль</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение метрологии</li> <li>2. Что такое измерение?</li> <li>3. Что такое единство измерений?</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		4. Что такое погрешностью результата измерений? 5. Что такое мера? 6. Что такое стандартный образец? 7. Что такое косвенный измерения? 8. Что такое прямые измерения?	
Владеть	- основными методами решения задач в области метрологии	1. Медный термометр сопротивления имеет сопротивление $R_{20} = 1,75$ Ом. Определить его сопротивление при 100 и 150 °С ( $\alpha = 4,26 \cdot 10^{-3} \text{ К}^{-1}$ ) 2. Введите поправку в показания термопары и определите температуру рабочего конца, если термо-ЭДС термометра типа S = 3,75 мВ, температура свободных концов 32 °С 3. Амперметр с пределом измерения 10 А показал при измерениях ток 5,3 А при его действительном значении 5,23 А. Определите абсолютную, относительную и относительную приведенную погрешности 4. Имеются два амперметра: один КТ 0,5 имеет верхний предел измерения 20 А, другой КТ 1,5 имеет верхний предел измерения 5 А. Определите, у какого прибора меньше предел допускаемой основной относительной погрешности при измерении тока 3 А	
Знать	- категории и виды стандартов; - требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности; - определения понятий в области стандартизации и подтверждения соответствия.	<p style="text-align: center;"><i>Перечень вопросов к зачету</i></p> 1. Цели стандартизации. 2. Принципы стандартизации. 3. Организация работ по стандартизации. 4. Документы в области стандартизации <i>Перечень вопросов к зачету</i> 5. Виды стандартов. 6. Применение документов в области стандартизации. 7. Международная стандартизация. 8. Международная электротехническая комиссия (МЭК).	<i>Стандартизация и сертификация материалов и процессов</i>
Уметь	- работать с нормативной и технической документацией; - разрабатывать нормативные документы в области обработки металлов давлением.	<p style="text-align: center;"><i>Перечень практических работ</i></p> 1. Изучение построения и содержания различных категорий и видов стандартов. 2. Анализ структуры стандартов разных видов на соответствие требованиям ГОСТ 1.5-2004»	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами решения задач в области стандартизации и подтверждения соответствия;</li> <li>- профессиональным языком предметной области знания</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>Рубежный контроль</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы стандартизации.</li> <li>2. Категории и виды стандартов.</li> <li>3. Национальные стандарты и общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.</li> <li>4. Требования к построению и оформлению стандартов.</li> <li>5. Стандарты организаций.</li> <li>6. Основные методы стандартизации.</li> <li>7. Унификация.</li> <li>8. Стандартизация параметров.</li> <li>9. Ряды предпочтительных чисел.</li> <li>10. Принципы организации комплексной стандартизации.</li> <li>11. Принципы организации опережающей стандартизации.</li> <li>12. Межотраслевые системы стандартов.</li> <li>13. Международная стандартизация.</li> </ol>	
<b>ОПК-9 – способностью использовать принципы системы менеджмента качества</b>			
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы системы менеджмента качества</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>Перечень вопросов к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>31. Виды стандартов.</li> <li>32. Применение документов в области стандартизации.</li> <li>33. Международная стандартизация.</li> <li>34. Международная электротехническая комиссия (МЭК).</li> <li>35. Европейские организации по стандартизации.</li> <li>36. Международная ассоциация стран Юго-Восточной Азии (АСЕАН).</li> <li>37. Межскандинавская организация по стандартизации (ИНСТА).</li> <li>38. Стандартизация в Содружестве Независимых Государств (СНГ).</li> <li>39. Панамериканский комитет стандартов (КОПАНТ).</li> <li>40. Понятие подтверждения соответствия.</li> <li>41. Принципы подтверждения соответствия.</li> <li>42. Формы подтверждения соответствия.</li> <li>43. Добровольное подтверждение соответствия.</li> <li>44. Обязательное подтверждение соответствия.</li> <li>45. Сертификация систем обеспечения качества.</li> <li>46. Закон РФ «О защите прав потребителей».</li> <li>47. Закон РФ «О сертификации продукции и услуг».</li> <li>48. Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции.</li> <li>49. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.</li> <li>50. Знаки соответствия.</li> </ol>	<p><i>Метрология, стандартизация и сертификация</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обсуждать способы эффективного решения задач в области метрологии</li> <li>- распознавать эффективное решение от неэффективного</li> </ul>	<p><b>Третий рубежный контроль</b></p> <ol 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> <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> <li>16. Цели и задачи сертификации соответствия.</li> <li>17. Значение обязательной сертификации.</li> </ol>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками использования элементов метрологии, стандартизации и сертификации на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике</li> </ul>	<p>Темы рефератов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Значение добровольной сертификации.</li> <li>2. Законодательная база сертификации в РФ.</li> <li>3. Понятие системы сертификации.</li> <li>4. Виды и объекты сертификации соответствия.</li> <li>5. Схемы сертификации.</li> <li>6. Этапы сертификации продукции.</li> <li>7. Этапы сертификации систем качества.</li> <li>8. Задачи инспекционного контроля при сертификации.</li> <li>9. Особенности декларирования соответствия.</li> <li>10. Требования к органу по сертификации продукции.</li> <li>11. Требования к испытательным лабораториям.</li> <li>12. Сертификация персонала.</li> <li>13. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.</li> </ol>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы системы менеджмента качества</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>Перечень вопросов к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Общеευропейские организации по стандартизации.</li> </ol>	Стандартизация и сертификация

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		10. Международная ассоциация стран Юго-Восточной Азии (АСЕАН). 11. Межскандинавская организация по стандартизации (ИНСТА). 12. Стандартизация в Содружестве Независимых Государств (СНГ). 13. Панамериканский комитет стандартов (КОПАНТ). 14. Понятие подтверждения соответствия. 15. Принципы подтверждения соответствия. 16. Формы подтверждения соответствия.	<i>материалов и процессов</i>
Уметь	- обсуждать способы эффективного решения задач в области стандартизации и подтверждения соответствия - распознавать эффективное решение от неэффективного	<b>Темы семинарских занятий</b> 1. Цели и задачи сертификации соответствия. 2. Значение обязательной сертификации. 3. Значение добровольной сертификации. 4. Законодательная база сертификации в РФ. 5. Понятие системы сертификации. 6. Виды и объекты сертификации соответствия. 7. Схемы сертификации. 8. Этапы сертификации продукции. 9. Этапы сертификации систем качества. 10. Задачи инспекционного контроля при сертификации. 11. Особенности декларирования соответствия. 12. Требования к органу по сертификации продукции. 13. Требования к испытательным лабораториям. 14. Сертификация персонала. 15. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.	
Владеть	- практическими навыками использования элементов стандартизации и сертификации на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике.	Второй рубежный контроль 1. Цели и задачи сертификации соответствия. 2. Значение обязательной сертификации. 3. Значение добровольной сертификации. 4. Законодательная база сертификации в РФ. 5. Понятие системы сертификации. 6. Виды и объекты сертификации соответствия. 7. Схемы сертификации. 8. Этапы сертификации продукции. 9. Этапы сертификации систем качества. 10. Задачи инспекционного контроля при сертификации. 11. Особенности декларирования соответствия. 12. Требования к органу по сертификации продукции. 13. Требования к испытательным лабораториям. 14. Сертификация персонала. 15. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологию, основные принципы и организационно-методические подходы к управлению качеством;</li> <li>- особенности существующих систем управления и обеспечения качества;</li> <li>- процедуры сертификации продукции и систем управления качеством.</li> </ul>	<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> <li>16. Содержание процессного подхода к управлению качеством.</li> <li>17. Концепция постоянного управления.</li> <li>18. Процессы жизненного цикла в системе менеджмента качества.</li> <li>19. Ориентация на потребителей в деятельности организации.</li> <li>20. Основные элементы управления взаимоотношениями с потребителями.</li> <li>21. Исследование удовлетворенности потребителей.</li> <li>22. Влияние процесса проектирования и разработки на качество конечного продукта деятельности организации.</li> <li>23. Основные элементы процесса проектирования и разработки.</li> <li>24. Методы управления качеством в процессе проектирования и разработки.</li> <li>25. Элементы управления качеством в процессе закупок.</li> </ol>	<i>Управление качеством</i>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться инструментами планирования, управления, контроля и совершенствования качества;</li> <li>- использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b><i>Первый рубежный контроль</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие «качество»</li> <li>2. Понятие «управление качеством»</li> <li>3. Основные этапы формирования моделей управления качеством</li> <li>4. Основные этапы реорганизации производства с целью повышения качества продукции</li> <li>5. Эволюция подходов к управлению качеством</li> <li>6. Показатели качества</li> <li>7. Роль управления качеством в формировании конкурентоспособности</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>предприятия</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Система качества Ф. Тейлора</li> <li>9. Теория вариабельности У. Шухарта</li> <li>10. Принципы совершенствования качества Э. Деминга</li> <li>11. Система комплексного управления качеством К. Исикавы</li> <li>12. Экономический подход к обеспечению качества Дж. Джурана</li> <li>13. Подход «нулевых дефектов» Ф. Кросби</li> </ol>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки качества, стандартизации и сертификации материалов и процессов;</li> <li>- методами планирования, управления и аудита систем качества..</li> </ul>	<p>Первый рубежный контроль</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система всеобщего контроля качества А. Фейгенбаума</li> <li>2. Основные достижения отечественной школы управления качеством</li> <li>3. Система бездефектного изготовления продукции (БИП)</li> <li>4. Система «Качество, надёжность, ресурс с первых изделий» (КАНАРСПИ)</li> <li>5. Система научной организации труда по увеличению моторесурса (НОРМ)</li> <li>6. Система бездефектного труда (СБТ)</li> <li>7. Комплексная система управления качеством продукции (КС УКП)</li> <li>8. Всеобщее управление качеством (TQM)</li> <li>9. Японские модели управления качеством</li> <li>10. Европейские модели управления качеством</li> <li>11. Сущность процессорного подхода к управлению качеством</li> <li>12. Полномочия и индикаторы качества</li> </ol>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологию, основные принципы и организационно-методические подходы в квалиметрии;</li> <li>- особенности существующих способов оценки качества продукции;</li> <li>- процедуры оценки качества продукции.</li> </ul>	<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> </ol>	<i>Квалиметрия</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться инструментами оценки качества продукции;</li> <li>- использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, качества.</li> </ul>	<p>18. Дифференциальный метод.</p> <p><b>Первый рубежный контроль</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие сведения о квалиметрии.</li> <li>2. История и современное состояние квалиметрии в России и за рубежом.</li> <li>3. Основные понятия о качестве.</li> <li>4. Оценка качества.</li> <li>5. «За» и «против» комплексных оценок качества.</li> <li>6. Правомерность комплексных оценок.</li> <li>7. Иерархия свойств качества - первый принцип квалиметрии.</li> <li>8. Второй принцип квалиметрии - определение количественной оценки путем сравнения.</li> <li>9. Определение оценки качества с точки зрения общественной потребности - третий принцип квалиметрии.</li> <li>10. Четвертый принцип квалиметрии - трансформация шкал.</li> </ol>	
Владеть	- методами оценки качества для материалов и процессов.	<p>Темы рефератов</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 квалиметрии.</li> <li>3. Квалиметрические шкалы.</li> <li>4. Показатели качества. Номенклатура показателей.</li> <li>5. Основные методы квалиметрии.</li> <li>6. Классификация методов оценки качества.</li> <li>7. Методы определения весомости отдельных свойств качества (стоимостной, экспертный, вероятностный, смешанный).</li> <li>8. Экспертный метод определения весомости. Организация опроса.</li> <li>9. Проведение экспертного опроса.</li> </ol>	
Знать	определения самоорганизации понятий, называет их структурные характеристики	<p><b>Примерное индивидуальное задание на учебную практику:</b></p> <p>Цель прохождения практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение опыта работы в сфере деятельности, соответствующей направлению 22.03.02 Металлургия;</li> <li>- изучение конкретных методов и методик исследования проблем управленческой сферы.</li> </ul> <p>Задачи практики:</p>	<p>Б2.В.02(У)</p> <p>Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности</p>
Уметь	применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне		
Владеть	основными методами исследования в области самообразования		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<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> <p>В отчет включаются замечания и предложения студента, возникшие у него в процессе работы и направленные на улучшение технологии, конструкций, приспособлений, условий труда и т.д. К отчету прилагаются необходимые: эскизы, чертежи, техническая документация (чертежи, схемы).</p> <p style="text-align: center;"><i>Вопросы, подлежащие изучению:</i></p> <p style="text-align: center;"><b><i>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</i></b></p> <p>Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки.</p> <p style="text-align: center;"><u>Производство катанки</u></p> <p>Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка).</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<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><i>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</i></b></p> <p>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>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><i>Планируемые результаты практики:</i></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>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
<b>ДПК-1 способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов</b>			
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оборудование для осуществления технологических процессов ОМД</li> <li>– особенности оборудования для осуществления технологических процессов ОМД</li> <li>– оборудование для осуществления технологических процессов ОМД</li> <li>– методы выбора оборудования для осуществления технологических процессов ОМД</li> <li>– особенности оборудования для осуществления технологических процессов ОМД</li> <li>– оборудование для осуществления технологических процессов ОМД</li> </ul>	<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</li> </ol>	<i>Оборудование цехов ОМД</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>клетей.</p> <ol style="list-style-type: none"> <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 клетки.</li> <li>18. Основные конструктивные элементы рабочих валков.</li> <li>19. Назначение шестеренной клетки, входящей в состав главной линии рабочей клетки.</li> </ol> <p>клетей.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>20. Как выбирается мощность главного двигателя для реверсивных станов?</li> <li>21. Прокатный профиль, сортамент стана и их определения.</li> <li>22. Как выбирается мощность главного двигателя для неревверсивных станов?</li> <li>23. Какие прокатные профили относятся к крупным заготовкам и на каком оборудовании они производятся?</li> <li>24. Момент двигателя, необходимый для привода валков рабочей клетки.</li> <li>25. На какие группы подразделяется готовая продукция в зависимости от формы поперечного сечения?</li> <li>26. Как определяется момент прокатки при простом процессе прокатки?</li> <li>27. Разновидности листового проката по толщине.</li> <li>28. Какие два силовых фактора необходимо знать при проектировании главной линии рабочей клетки?</li> <li>29. Разновидности сортового проката в зависимости от сложности формы поперечного сечения.</li> <li>30. Оборудование, применяемое для производства заготовок.</li> <li>31. Преимущества гнутых профилей в сравнении с горячекатаными профилями.</li> <li>32. Указать основной параметр сортовых и листовых станов, который характеризует их типоразмер.</li> <li>33. По каким признакам классифицируются рабочие клетки?</li> <li>34. Какие прокатные станы относятся к станам узкого назначения?</li> <li>35. Область применения одноклетевых станов.</li> <li>36. Классификация рабочих клетей по наименованию процесса прокатки.</li> <li>37. Указать особенность процесса прокатки на непрерывных станах.</li> <li>38. Классификация рабочих клетей по расположению валков.</li> <li>39. Классификация рабочих клетей по числу валков.</li> <li>40. Область применения линейных станов.</li> <li>41. Какие рабочие клетки называются универсальными?</li> <li>42. Область применения последовательных станов.</li> <li>43. Классификация прокатных станов по назначению.</li> <li>44. Область применения двухвалковых клетей.</li> <li>45. На какие пять групп подразделяются прокатные станы в зависимости от расположения рабочих клетей?</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>46. Область применения трехвалковых клетей.  47. Назначение универсальных шпинделей.  48. Область применения четырехвалковых клетей.  49. Как определяется момент прокатки при простом процессе прокатки?  50. Область полунепрерывных и непрерывных станов.  51. Назначение шестеренной клетки, входящей в состав главной линии рабочей клетки.  52. Область применения многовалковых клетей.  53. Типы подшипников, применяемых в опорах прокатных валков.  54. Какое влияние оказывает жесткость клетки на размеры прокатываемых профилей?  55. Подшипники скольжения с неметаллическими вкладышами, их достоинства и недостатки.  56. Привести уравнение Симса-Головина и указать, что оно характеризует.  57. Основные детали подшипника жидкостного трения.  58. Что такое жесткость клетки и как оно определяется?  59. Принцип работы подшипника жидкостного трения гидродинамического типа.  60. Привести и объяснить график упругой деформации клетки в зависимости от усилия прокатки.  61. Недостатки подшипника жидкостного трения гидродинамического типа.  62. Из деформации каких элементов складывается упругая деформация рабочей клетки?  63. Область применения подшипников жидкостного трения гидродинамического типа.  64. Для чего необходимо знать упругую деформацию рабочей клетки?  65. Назначение шестеренной клетки.  66. Область применения подшипников скольжения с неметаллическими вкладышами.  67. Принцип работы подшипника жидкостного трения гидростатического типа.  68. Общее устройство шестеренной клетки.  69. Принцип работы подшипника жидкостного трения гидростатодинамического типа.  70. Назначение шпинделей.  71. Порядок выбора подшипников жидкостного трения.  72. Типы шпинделей, применяемых для привода валков.  73. Подшипники качения валковых опор прокатных станов, их типы и область применения.  74. Сущность расчета рабочей клетки на опрокидывание.  75. Перечислить основные механизмы, которыми оснащается рабочая клеть.  76. Указать опасные сечения в станине закрытого типа, которые проверяются расчетом на прочность.  77. Назначение механизма установки валков.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		78. Область применения станин закрытого и открытого типов. 79. Типы механизмов для установки валков и область их применения. 80. Основные конструктивные элементы станины открытого типа. 81. Назначение механизма для осевой установки валков. 82. Типы станин, применяемых в рабочих клетях прокатных станков. 83. Назначение механизма уравнивания верхнего валка. 84. Основные конструктивные элементы станины закрытого типа. 85. Механизмы и устройства для смены валков. 86. Назначение валковой арматуры. 87. Типы механизмов уравнивания верхнего валка и область их применения. 88. Основы методики расчета жесткости станины закрытого типа.	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обосновать выбор оборудования для осуществления технологических процессов ОМД</li> <li>– применять знания особенности оборудования для осуществления технологических процессов ОМД</li> <li>– обосновать выбор оборудования для осуществления технологических процессов ОМД</li> <li>– применять методы выбора оборудования для осуществления технологических процессов ОМД</li> <li>– применять знания особенности оборудования для осуществления технологических процессов ОМД</li> <li>– обосновать выбор оборудования для осуществления технологических процессов ОМД</li> </ul>	Примерные темы курсовых работ  1. Технология изготовления катанки для производства сварочной проволоки на основе оптимизации линии воздушного охлаждения. 2. Технология производства микропроволоки из никеля, выбор и расчёт количества потребного оборудования. 3. Технология производства сварочной легированной проволоки диаметром 5.0- 1.6мм, выбор и расчёт количества потребного оборудования. 4. Технология производства сварочной легированной проволоки диаметром 1,6 - 0,8мм, выбор и расчёт количества потребного оборудования. 5. Технология производства высокопрочной арматурой проволоки, выбор и расчёт количества потребного оборудования. 6. Технология производства высокопрочных арматурных прядей, выбор и расчёт количества потребного оборудования. 7. Технология производства низко углеродистой проволоки обыкновенного качества, выбор и расчёт количества потребного оборудования. 8. Технология производства низко углеродистой оцинкованной проволоки, выбор и расчёт количества потребного оборудования. 9. Технология производства светлой канатной проволоки, выбор и расчёт количества потребного оборудования. 10. Технология производства оцинкованной канатной проволоки, выбор и расчёт количества потребного оборудования. 11. Технология производства латунированной проволоки под металлокорд, выбор и расчёт количества потребного оборудования. 12. Технология производства пружинной проволоки для матрасов, выбор и расчёт количества потребного оборудования. 13. Технология производства высоколегированной сеточной проволоки, выбор и расчёт количества потребного оборудования. 14. Технология производства высоколегированной проволоки для электродов, выбор и расчёт количества потребного оборудования. 15. Технология производства проволоки каленной в масле, выбор и расчёт	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>количества потребного оборудования.</p> <p>16. Технология производства проволоки для скрепок, выбор и расчёт количества потребного оборудования.</p> <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	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками выбора оборудования для осуществления технологических процессов ОМД</li> <li>– методами выбора оборудования для осуществления технологических процессов ОМД</li> <li>– выбором оборудования для осуществления технологических процессов ОМД</li> <li>– навыками обоснования метода выбора оборудования для осуществления технологических процессов ОМД</li> <li>– методами выбора оборудования для осуществления технологических процессов ОМД</li> <li>– выбором оборудования для осуществления технологических процессов ОМД</li> </ul>	<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 чистой клетке 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 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 клеть 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</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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 клети №8 непрерывного 14-ти клетового стана 320 горячей прокатки, если известно, что из клети № 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 клети № 8 <math>h_8 = 9</math> мм. Прокатка идет без натяжения. Учет уширения обязателен.</p> <p>12. Полоса выходит из первой клети 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 клети, 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 клети 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 клети.</p> <p>14. Из валков клети № 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 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_в = 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-1.</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 клети. Определить скорость деформации, толщину полосы в нейтральном сечении и величину опережения, если известно, что толщина полосы на выходе из последней клети 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 клети НШС</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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 ковanej 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 клеток равны 52551750 и 62561607 мм<sup>3</sup>/с соответственно.</p>	

### ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

#### ПК-1 – способностью к анализу и синтезу

Знать	<p>основные определения и понятия математики;</p> <p>основные методы решения математических задачи;</p> <p>основные определения и понятия математики, применяемые в параллельных дисциплинах;</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. Уравнения с правой частью специального вида.</li> <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> <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> </ol>	Математика
-------	---	---	------------

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ol style="list-style-type: none"> <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 теорема Лапласа, формула Пуассона).</li> <li>15. Наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях (примеры).</li> <li>16. Случайные величины. Дискретные и непрерывные величины (примеры). Ряд распределения.</li> <li>17. Плотность распределения.</li> <li>18. Функция распределения случайной величины.</li> <li>19. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин математическое ожидание (свойства).</li> <li>20. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин дисперсия, среднее квадратическое отклонение (свойства).</li> <li>21. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин - мода медиана, начальные и центральные моменты.</li> <li>22. Биномиальный закон распределения. Геометрический закон распределения.</li> <li>23. Гипергеометрический закон распределения.</li> <li>24. Равномерный закон распределения.</li> <li>25. Показательный закон распределения.</li> <li>26. Нормальный закон распределения.</li> <li>27. Закон больших чисел.</li> <li>28. Система случайных чисел: основные понятия. Закон распределения вероятности дискретной двумерной случайной величины.</li> <li>29. Функция распределения двумерной случайной величины.</li> <li>30. Плотность распределения двумерной случайной величины.</li> <li>31. Условные законы распределения составляющих системы дискретных случайных величин.</li> <li>32. Условные законы распределения составляющих системы непрерывных случайных величин.</li> <li>33. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент коэффициент корреляции. Коррелированность и зависимость случайных величин.</li> <li>34. Линейная регрессия. Линейная корреляция.</li> <li>35. Основные понятия математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка.</li> <li>36. Способы отбора.</li> <li>37. Статистическое распределение выборки.</li> <li>38. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.</li> <li>39. Статистические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные состоятельные оценки.</li> <li>40. Генеральная средняя, выборочная средняя. Групповая и общая средние.</li> </ol>	

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 дисциплинах; способами демонстрации и умения анализировать ситуацию различными методами; навыками и методиками обобщения результатов решения задач;	При каких значениях $a$ и $b$ точка $(1,3)$ является точкой перегиба кривой $y = ax^3 + bx^2$ ?	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные определения и понятия, физические законы;</li> <li>– основные методы исследований</li> <li>– основные определения и понятия дисциплины, применяемые в смежных дисциплинах;</li> <li>– методы исследований, используемые в смежных разделах техники</li> <li>– методы постановки и решения</li> </ul>	Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену  Механика 1. Кинематика материальной точки и поступательного движения абсолютно твердого тела. 2. Динамика материальной точки и поступательного движения абсолютно твердого тела. 3. Работа и мощность. Механическая энергия. Законы сохранения энергии и	Физика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	практических задач физики, возникающих в технических дисциплинах	<p>импульса в механике.</p> <ol style="list-style-type: none"> <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> <li>10. Затухающие колебания. Аперидические колебания.</li> <li>11. Вынужденные колебания.</li> <li>12. Волны в упругой среде. Уравнение волны. Волны в сплошной среде. Эффект Доплера.</li> <li>13. Интерференция и дифракция волн. Отражение волн. Стоячие волны.</li> </ol> <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 смысл энтропии.</li> <li>10. Специальная теория относительности Эйнштейна.</li> <li>11. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа.</li> <li>12. Жидкости. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Уравнение Лапласа.</li> </ol> <p>Электромагнетизм</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электростатика. Напряженность поля. Атомистичность заряда. Закон</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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 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 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
		<p>4. Тепловое излучение. Законы теплового излучения черного тела. Оптическая пирометрия.</p>	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Находить и выделять физические явления в технических задачах;</li> <li>– Уметь строить физические модели явлений окружающей нас природы;</li> <li>– применять методы решения физических задач для создания моделей реальных технических систем;</li> <li>– применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;</li> <li>– приобретать знания в области физики;</li> <li>– корректно выражать и аргументировано обосновывать положения физических законов</li> </ul>	<p>Тесты для самопроверки. Оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика 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 нужно определять по формуле:</p> <p>A. B. C. 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</p>	

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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 потенциалов 100 эВ?</p> <p>A. а B. б C. одинаковая 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 B. <math>T</math> меньше <math>E_0</math> в 0,5 раза C. <math>T</math> больше <math>E_0</math> в два раза D. <math>T</math> больше <math>E_0</math> на 50%</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<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  B. <math>1,6 \cdot 10^{-4}</math>  C. 20%  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  B. вероятность б больше  C. одинакова  D. нельзя ответить</p> <p>8. Укажите все возможные значения квантовых чисел электрона на орбите 2p</p> <p>A. <math>n=2, l=1, m=0, \pm 1, m_s=</math>  B. <math>n=2, l=1, m=0, m_s=</math>  C. <math>n=2, l=0, m=0, m_s=</math>  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.  B.  C. 70%  D. 43%</p> <p>10. Период полураспада изотопа радона равен 10-6 с. Найдите среднее время жизни этого изотопа.</p> <p>A. <math>2 \cdot 10^{-6}</math>с  B. <math>1,44 \cdot 10^{-6}</math>с  C. 106с  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:</p> <p>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</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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 ?</p> <p>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:</p> <p>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.</p> <p>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  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.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>B.</p> <p>C.</p> <p>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</p> <p>B. 11,6 м/с</p> <p>C. 0,116 м/с</p> <p>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.</p> <p>B.</p> <p>C.</p> <p>D.</p> <p>8. Главное квантовое число <math>n=3</math>. Какие значения принимает орбитальное квантовое число <math>l</math>?</p> <p>A. <math>l=0,1,2</math></p> <p>B. только <math>l=0</math></p> <p>C. только <math>l=1</math></p> <p>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</p> <p>B. 2,97 кг</p> <p>C. <math>2,97 \cdot 10^{-4}</math> кг</p> <p>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.</p> <p>B.</p> <p>C.</p> <p>D.</p> <p>11. Вычислите дефект массы и энергию связи ядра <math>^3\text{Li}7</math> (<math>m_H=1,00783</math> а.е.м.,</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><math>m_p=1,00867</math> а.е.м., <math>m(^3\text{Li})=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?  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:  A.  B.  C.  D.</p> <p>2. Разность длин волн между головными линиями серий Бальмера и Лаймана равна <math>59,3</math> нм у иона:  A. <math>\text{OH}1</math>  B. <math>2\text{He}3</math>  C. <math>3\text{Li}6</math>  D. нет таких ионов</p> <p>3. Длина волны де Бройля для электрона, кинетическая энергия которого <math>1</math> кэВ, равна:  A. <math>40</math> пм  B. <math>40</math> м  C. <math>0,4</math> пм  D. <math>80</math> пм</p> <p>4. Кинетическая энергия электрона <math>1</math> МэВ. Его импульс равен:  A.  B.  C.  D.</p> <p>5. Кинетическая энергия электрона в атоме водорода <math>T=10</math> эВ.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Минимальный ли-нейный размер атома:</p> <p>A. <math>1,24 \cdot 10^{-10} \text{ м}</math>  B. <math>2,48 \cdot 10^{-10} \text{ м}</math>  C. <math>0,62 \cdot 10^{-10} \text{ м}</math>  D. <math>3,72 \cdot 10^{-10} \text{ м}</math></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  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_H=1,00783 \text{ а.е.м.}</math>, <math>m_n=1,00867 \text{ а.е.м.}</math> 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>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>11. Энергия, необходимая для отрыва одного нейтрона из ядра <math>{}^8\text{O}17</math> равна:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 4,14 МэВ</li> <li>2. 0,41 МэВ</li> <li>3. 931 МэВ</li> <li>4. 414 МэВ</li> </ol> <p>Вариант 5</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Атом водорода находится в основном состоянии. При возбуждении атома ему сообщили энергию 10,2 эВ, при этом радиус боровской орбиты: <ol style="list-style-type: none"> <li>A. увеличился в 2 раза</li> <li>B. уменьшился в 2 раза</li> <li>C. увеличился в 4 раза</li> <li>D. не изменился</li> </ol> </li> <li>2. Скорости электрона на второй боровской орбите в атоме водорода, в ионах <math>\text{He}^+</math> и <math>\text{Li}^{++}</math> находятся в соотношении: <ol style="list-style-type: none"> <li>A. 1:2:3</li> <li>B. 1: :</li> <li>C. 1:1:1</li> <li>D. 1:4:9</li> </ol> </li> <li>3. Излучение наименьшей частоты в видимой серии спектра водорода может быть получено при переходе электрона между энергетическими уровнями: <ol style="list-style-type: none"> <li>A. с <math>n=2</math> на <math>n=1</math></li> <li>B. с <math>n=3</math> на <math>n=2</math></li> <li>C. с <math>n=4</math> на <math>n=3</math></li> <li>D. с <math>n=4</math> на <math>n=2</math></li> </ol> </li> <li>4. Если электрон и протон прошли в электрическом поле одинаковую ускоряющую разность потенциалов, то отношение их дебройлевских длин волн равно: <ol style="list-style-type: none"> <li>A.</li> <li>B.</li> <li>C.</li> <li>D. 1</li> </ol> </li> <li>5. Если электрон обладает кинетической энергией <math>T = 5</math> МэВ, то его релятивистский импульс равен: <ol style="list-style-type: none"> <li>A. <math>12 \cdot 10^{-22}</math> кг·м/с</li> <li>B. <math>2,7 \cdot 10^{-21}</math> кг·м/с</li> <li>C. <math>11,4 \cdot 10^{-22}</math> кг·м/с</li> </ol> </li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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 B. 0,02 C. <math>10^{-4}</math> D. <math>10^{-2}</math></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 = 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</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>D. = 4</p> <p>11. Энергия связи ядра, состоящего из двух протонов и одного нейтрона, равна:</p> <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	<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками использования элементов физики при изучении последующих дисциплин, на занятиях в аудитории и на практике;</li> <li>– способами демонстрации и умения анализировать ситуацию</li> <li>– методами решения научных проблем;</li> <li>– навыками и методиками обобщения результатов решения задач;</li> <li>– способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</li> <li>– возможностью междисциплинарного применения полученных выводов</li> <li>– профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды</li> </ul>	<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>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<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> <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>	
Знать	- Элементарные способы построения изображений пространственных форм в ортогональных и изометрических проекциях	<p>Вопросы к зачету по инженерной графике (2 семестр)</p> <p>Перечислите основные правила нанесения размеров по ГОСТ 2.307- 68.</p> <p>Как выполняется наложенное сечение? (ГОСТ 2.305 - 69)</p> <p>Какие требования предъявляются к сборочному чертежу?</p> <p>Что называется местным разрезом? Как выделяется местный разрез на чертеже?</p> <p>Когда допускается соединять половину вида с половиной разреза? Какой линией в этом случае разделяется разрез и вид? (ГОСТ 2.305 - 69)</p>	Начертательная геометрия и инженерная графика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>1. Что называется главным видом? (ГОСТ 2.305 - 69)</p> <p>2. Что такое полный разрез, в каком случае он обозначается на чертеже?</p> <p>3. В каких случаях даются дополнительные виды? Как они обозначаются на чертеже?</p> <p>4. Расшифруйте запись «Шайба 6 65Г ГОСТ 6402 - 70».</p> <p>5. Как определяются разрезы в зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций и от числа секущих плоскостей? (ГОСТ 2.305 - 69)</p> <p>6. Расшифруйте значение размера М24х2.</p> <p>7. Что такое конусность и как она обозначается на чертеже?</p> <p>8. Что называется выносным элементом и как он обозначается на чертеже?</p> <p>9. Как называется плавный переход от одной поверхности к другой?</p> <p>10. Какой линией изображают контур наложенного сечения?</p> <p>11. Что называется местным видом? (ГОСТ 2.305 - 69)</p> <p>12. Какие размеры проставляются на сборочных чертежах? (ГОСТ 2.307 - 69)</p> <p>13. Дайте определение понятиям «вид», «разрез», «сечение». (ГОСТ 2.305 - 69)</p> <p>14. Расшифруйте запись «Винт М6х12 ГОСТ 17473 - 72».</p> <p>15. Как изображаются и обозначаются сечения на чертежах? (ГОСТ 2.305 - 69)</p> <p>16. Какие бывают сложные разрезы и как они обозначаются на чертеже?</p> <p>17. Расшифруйте запись «Гайка М33х2 ГОСТ 11872 - 73».</p> <p>18. Какое изображение называется разрезом? Назначение разреза.</p> <p>19. Какой линией изображается контур наложенного сечения?</p> <p>20. Как изображают и отмечают на чертежах сложные разрезы?</p> <p>21. Как обозначают сварной шов? (ГОСТ 2.312 - 69)</p> <p>22. Расшифруйте значение размера G1½.</p> <p>23. Как изображается резьба на стержне и в отверстии?</p> <p>24. Сколько деталей входит в болтовое соединение?</p> <p>25. Сколько деталей входит в шпилечное соединение?</p> <p>26. Как приблизительно рассчитывают длину болта?</p> <p>27. Что представляет собой шпилька?</p> <p>28. Что представляет собой трубное соединение?</p> <p>29. Перечислите разъёмные и неразъёмные соединения?</p> <p>30. Что называется шагом резьбы?</p> <p>31. Что называют резьбой? Какие типы резьбы вам известны?</p> <p>32. Какие различают резьбы в зависимости от направления винтовой линии?</p> <p>33. Какую форму может иметь профиль резьбы?</p> <p>34. Какая резьба применяется в трубных соединениях?</p> <p>35. Какие установлены правила изображения резьбы?</p> <p>36. Какие размеры называют габаритными? (ГОСТ 2.305 - 69)</p> <p>37. Чем отличается нанесение размеров фасок, расположенных под разными углами?</p> <p>38. Как выполняют соединение с помощью шпильки? (ГОСТ 2.315 - 69)</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	- создавать конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.	<p>4. Какие установлены виды аксонометрических проекций? (ГОСТ 2.317 - 69) 45. Расшифруйте запись «Винт М6х6 ГОСТ 17473 - 72».</p> <p><b>Индивидуальные домашние задания №6**</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.</p>	
Владеть	- способностью к анализу и синтезу применения полученных знаний при изучении других дисциплин	<p><b>Индивидуальные домашние задания №7**</b> Разработка сборочного чертежа и чертежа общего вида. Детализовка. Ватман, три формата А3 **- Схемы и данные для каждого варианта контрольных работ студент получает у преподавателя или берет самостоятельно на сайте «Образовательный портал» МГТУ.</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и операции технологических процессов в области обработки металлов давлением;</li> <li>- основные принципы проектирования процессов обработки металлов давлением;</li> <li>- классификацию марок сталей.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>Перечень вопросов к зачету</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>17. Добровольное подтверждение соответствия.</li> <li>18. Обязательное подтверждение соответствия.</li> <li>19. Сертификация систем обеспечения качества.</li> <li>20. Закон РФ «О защите прав потребителей».</li> <li>21. Закон РФ «О сертификации продукции и услуг».</li> <li>22. Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции.</li> <li>23. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.</li> <li>24. Знаки соответствия.</li> </ul>	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать процессы обработки металлов давлением;</li> <li>- применять полученные знания в профессиональной деятельности;</li> <li>использовать их на междисциплинарном уровне</li> </ul>	<p><b>Второй рубежный контроль</b></p> <ul 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> <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> </ul>	Стандартизация и сертификация материалов и процессов

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		12. Требования к органу по сертификации продукции. 13. Требования к испытательным лабораториям. 14. Сертификация персонала. 15. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. 16. Цели и задачи сертификации соответствия. 17. Значение обязательной сертификации. 18. Значение добровольной сертификации. 19. Законодательная база сертификации в РФ. 20. Понятие системы сертификации. 21. Виды и объекты сертификации соответствия. 22. Схемы сертификации. 23. Этапы сертификации продукции. 24. Этапы сертификации систем качества. 25. Задачи инспекционного контроля при сертификации. 26. Особенности декларирования соответствия. 27. Требования к органу по сертификации продукции. 28. Требования к испытательным лабораториям. 29. Сертификация персонала. 30. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.	
Владеть	- методами анализа и синтеза; - способами решения инженерных задач.	<b><i>Третий рубежный контроль</i></b> 1. Сущность и роль качества. <i>Основополагающие понятия по управлению качеством.</i> 2. Уровни управления качеством. 3. Принципы и функции управления качеством. 4. Классификация методов управления качеством. 5. Становление научных основ управления качеством. 6. Вклад российских ученых в развитие теории и практики управления качеством. 7. Формирование и развитие американской школы управления качеством. 8. Основные положения японской школы управления качеством. 9. Необходимость и содержание системного подхода к управлению качеством. 10. Классификация и характеристика моделей систем качества. 11. Опыт отечественных предприятий по внедрению системного подхода к управлению качеством. 12. Гармонизация взглядов и подходов к управлению качеством на основе МС ИСО серии 9000. 13. Тенденции, характеризующие основные подходы к управлению качеством в отечественной и зарубежной практике. 14. Основные положения концепции всеобщего управления качеством. 15. Краткая характеристика МС ИСО серии 9000.	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
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 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>	Введение в направление
Уметь	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> <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. Основные технологические операции при волочении проволоки. Производство металлокорда. Применение металлокорда. Производство электродов и порошковой проволоки.</li> <li>4. Рефераты. Производство крепежных изделий. Сортамент. Области применения крепежных изделий. Основное оборудование и инструмент.</li> <li>5. Рефераты. Зависимость уровня промышленного развития передовых стран на современном этапе от показателя выпускаемой продукции. Основные направления неразрушающего контроля качества в метизной промышленности.</li> </ol>	
Владеть	основными методами исследования	Реализация программы учебной дисциплины предполагает выполнении обучающимися индивидуальных или групповых рефератов. Темы могут соответствовать	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	в области самообразования, основами библиотечно-библиографических знаний	<p>одной или нескольким изучаемым учебным дисциплинам (базовым или профильным)</p> <p>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> <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>	
Знать	<p>определения самоорганизации понятий, называет их структурные характеристики</p> <p>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 style="text-align: center;"><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 металлокорда.</li> <li>15. Производство электродов и порошковой проволоки и их назначение.</li> </ol>	Введение в специальность

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>16. Производство крепежных изделий и области их применения.  17. Основные направления неразрушающего контроля качества в метизной промышленности.</p>	
Уметь	<p>применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; выявлять в общем технологическом процессе производства металлоизделий процессы ОМД;</p>	<p>Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Рефераты. Тигельный процесс производства стали. Бессемеровский способ производства стали. Томасовский способ производства стали. Мартеновский способ производства стали. Возникновение доменного производства.</li> <li>• Рефераты. Современное металлургическое производство.</li> <li>• Рефераты. Основные технологические операции при волочении проволоки. Производство металлокорда. Применение металлокорда. Производство электродов и порошковой проволоки.</li> <li>• Рефераты. Производство крепежных изделий. Сортамент. Области применения крепежных изделий. Основное оборудование и инструмент.</li> <li>• Рефераты. Зависимость уровня промышленного развития передовых стран на современном этапе от показателя выпускаемой продукции. Основные направления неразрушающего контроля качества в метизной промышленности.</li> </ul>	
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 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>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<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	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. Кто впервые применил микроскоп для исследования структуры металлов?</li> <li>2. Какой из сплавов железа человек начал использовать раньше: метеоритное железо, сталь, железо, чугун?</li> <li>3. Как получали металл в 1-2 веках до н. э.?</li> <li>4. Какие технологии позволили в 19 веке значительно увеличить выплавку металла?</li> <li>5. Когда и как научились перерабатывать металлический лом?</li> <li>6. Как назывался металл, получаемый в горне?</li> <li>7. В чем заключается двухстадийный процесс производства стали</li> <li>8. Принцип работы конвертора Бессемера?</li> <li>9. Что такое булат?</li> <li>10. Что сделал для России Аносов П.П.</li> <li>11. Что сделал для России Чернов Д.К.</li> <li>12. Основные этапы развития металлургии в России.</li> <li>13. Основные этапы развития металлургии за рубежом.</li> <li>14. История получения и применения металлических материалов.</li> <li>15. Важнейшие события и открытия в истории металлургии.</li> <li>16. Основные этапы развития металлургии.</li> <li>17. Кто впервые применил микроскоп для исследования структуры металлов?</li> <li>18. Какой из сплавов железа человек начал использовать раньше: метеоритное железо, сталь, железо, чугун?</li> <li>19. Как получали металл в 1-2 веках до н. э.?</li> <li>20. Какие технологии позволили в 19 веке значительно увеличить выплавку металла?</li> <li>21. Когда и как научились перерабатывать металлический лом?</li> <li>22. Как назывался металл, получаемый в горне?</li> <li>23. В чем заключается двухстадийный процесс производства стали</li> <li>24. Принцип работы конвертора Бессемера?</li> <li>25. Что такое булат?</li> <li>26. Что сделал для России Аносов П.П.</li> <li>27. Что сделал для России Чернов Д.К.</li> <li>28. Основные этапы развития металлургии в России.</li> <li>29. Основные этапы развития металлургии за рубежом.</li> <li>30. История получения и применения металлических материалов.</li> <li>31. Важнейшие события и открытия в истории металлургии.</li> <li>32. Основные этапы развития металлургии.</li> </ol>	История металлургии

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>33. Опровергните или подтвердите: «Открытие – новейшее знание, а изобретение – практическая реализация этих знаний».</p> <p>34. Первые материалы, применяемые в древнем мире.</p> <p>35. Какие сплавы меди применяли в древнем мире.</p> <p>36. Что представляет собой конструкция сыродутных горнов для производства кричного железа.</p> <p>37. Конструкции домницы для выплавки чугуна.</p> <p>38. Конструкции пудлинговой печи.</p> <p>39. Производство булатного оружия.</p> <p>40. Перечислите основные способы получения стали.</p> <p>41. В чем заключается двухстадийный процесс производства стали.</p> <p>42. Деятельность П.П. Аносова.</p> <p>43. Выдающиеся металлореды России 19 века.</p> <p>44. Основные этапы развития металлургии</p> <p>45. В чем различия Бессемеровского и Томасовского, кислородного конвертеров.</p> <p>46. Конструкция мартеновской печи.</p> <p>47. Перечислите основные способы производства стали.</p>	
Уметь	показывать на конкретных исторических примерах достижения наших далеких предков;	<p style="text-align: center;"><i>КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2</i></p> <p>1. Выбрать достижение, относящееся к бронзовому веку:</p> <p>а) использование красок из минералов железа и меди;</p> <p>б) письменность;</p> <p>в) книгопечатание;</p> <p>г) железнодорожный транспорт.</p> <p>2. В какой исторический период железо вытеснило все металлы из военной и производственной сфер:</p> <p>а) латенский;</p> <p>б) средневековье;</p> <p>в) гальштадский;</p> <p>г) неолит.</p> <p>3. Расположить термические устройства в порядке роста температурного уровня процесса термообработки:</p> <p>а) тигель;</p> <p>б) доменная печь;</p> <p>в) гончарный очаг;</p>	

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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>	
Владеть	навыками анализа собранного научного материала и написания реферата;	<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>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	основные исторические этапы становления и развития технических систем	<p><i>Перечень вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Важнейшие события и открытия в истории техники.</li> <li>2. Краткая история развития техники.</li> <li>3. Краткая история развития энергетики.</li> <li>4. Краткая история развития производительных сил общества.</li> <li>5. Взаимосвязь техники, науки, образования, изобретательства.</li> <li>6. Что такое научное открытие, пионерское изобретение, изобретение и рационализация.</li> <li>7. Опровергните или подтвердите: «Открытие – новейшее знание, а изобретение – практическая реализация этих знаний».</li> <li>8. Назовите научные открытия, которые способствовали появлению большого количества изобретений и бурному развитию техники.</li> <li>9. Назовите и обоснуйте крупнейшие изобретения, способствовавшие развитию: науки, образования, техники на разных этапах развития человеческой цивилизации.</li> <li>10. Непрерывность (рационализация) и стадийность (изобретательство) технического прогресса.</li> <li>11. Циклические и непрерывные процессы, отличия, преимущества и недостатки каждого.</li> <li>12. Основные металлургические агрегаты.</li> </ol>	
Уметь	показывать на конкретных исторических примерах достижения наших далеких предков;	<p><i>КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Датский археолог, составивший последовательную систематизацию археологических находок: <ol style="list-style-type: none"> <li>а) И.К. Брюнель;</li> <li>б) Х.М. Спенсер;</li> <li>в) К.Ю. Томсен;</li> <li>г) И.М. Зингер.</li> </ol> </li> <li>2. Найти лишнее: <ol style="list-style-type: none"> <li>а) алюминиевый век;</li> <li>б) железный век;</li> <li>в) каменный век;</li> <li>г) бронзовый век.</li> </ol> </li> <li>3. Основные металлы каменного века: <ol style="list-style-type: none"> <li>а) серебро, самородная медь;</li> <li>б) самородные золото и медь;</li> <li>в) самородные золото и железо;</li> <li>г) бронза, медь.</li> </ol> </li> </ol>	<i>История техники</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>4. Выбрать достижение, относящееся к бронзовому веку:</p> <p>а) использование красок из минералов железа и меди;</p> <p>б) письменность;</p> <p>в) книгопечатание;</p> <p>г) железнодорожный транспорт.</p> <p>5. В какой исторический период железо вытеснило все металлы из военной и производственной сфер:</p> <p>а) латенский;</p> <p>б) средневековье;</p> <p>в) гальштадский;</p> <p>г) неолит.</p> <p>6. Распределить металлы по группам:</p> <p>1) «легкие»;</p> <p>2) «тяжелые»;</p> <p>3) благородные.</p> <p>а) Cu;    е) Mg;</p> <p>б) W;    ж) Au;</p> <p>в) Li;    з) Pb;</p> <p>г) Al;    и) Mo;</p> <p>д) Be;    к) Pt.</p> <p>7. Температура плавления железа:</p> <p>а) 1380 °С;</p> <p>б) 1539 °С;</p> <p>в) 1651 °С.</p> <p>8. ... - область науки и техники, охватывающая процессы обработки добытых из недр руд, получение металлов и сплавов, придание им определенных свойств.</p> <p>9. Эпоха, в которую берет свое начало металлургическое производство:</p> <p>а) тесанного камня;</p> <p>б) средневековье;</p> <p>в) хальколит;</p> <p>г) «неолитической революции».</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>10. Расположить термические устройства в порядке роста температурного уровня процесса термообработки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) тигель;</li> <li>б) доменная печь;</li> <li>в) гончарный очаг;</li> <li>г) сыродутный горн;</li> <li>д) домница.</li> </ul> <p>11. Первый технический агрегат для термической обработки изделий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) сыродутный горн;</li> <li>б) «волчья яма»;</li> <li>в) костер без принудительного дутья.</li> </ul> <p>12. Материалы, входящие в состав шихты, загружаемые в тигли:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) железная руда, древесный уголь;</li> <li>б) железная руда, древесный уголь, флюсы;</li> <li>в) железная руда, кокс;</li> <li>г) железная руда, кокс, известняк.</li> </ul> <p>13. Металлургический агрегат, представляющий собой яму, вырытую на пригорке, в которую загружали слоями железную руду и древесный уголь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) тигель;</li> <li>б) гончарный очаг;</li> <li>в) сыродутный горн;</li> <li>г) домница.</li> </ul> <p>14. С помощью каких агрегатов может быть получено кричное железо:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) сыродутный горн;</li> <li>б) кричный горн;</li> <li>в) гончарный очаг;</li> <li>г) домница.</li> </ul> <p>15. Способ передела чугуна в ковкое железо, в котором чугун и высокожелезистую руду загружали на раскаленный древесный уголь для окисления основных примесей чугуна:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) сыродутный горн;</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>б) кричный горн; в) гончарный очаг.</p> <p>16. Какой продукт для плавки впервые применили в 1735 году: а) древесный уголь; б) кокс; в) дрова; г) газ.</p> <p>17. 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>18. Отличительные особенности мартеновской печи: а) получение чугуна; б) получение расплавленной стали; в) получение кричного железа; г) плавление металлического лома.</p> <p>19. Первый прокатный стан был сконструирован: а) В.С. Пятовым; б) П. Мартеном; в) Леонардо да Винчи; г) А.И. Целиков.</p> <p>20. Период мануфактурного производства: а) втор. пол. XVIII – 70-е гг XIX века; б) XV – перв. пол. XVIII века; в) V – XV века.</p> <p>21. Выбрать события, не относящиеся к каменному веку: а) совершенствование каменных орудий труда; б) создание письменности;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>в) неолитическая революция; г) искусственное добывание огня.</p> <p>22. Главный материал для изготовления орудий труда в каменном веке: а) кремь; б) вулканическое стекло; в) песчаник; г) корунд.</p> <p>23. Какое орудие труда каменного века называли «деревом земледельца»: а) мотыга; б) палка-копалка; в) плуг; г) однозубая соха.</p> <p>24. Выбрать орудие труда для размола зерна, которое работало по непрерывному способу: а) ступка с пестиком; б) ручная мельница; в) терка.</p> <p>25. События, относящиеся ко второму этапу развития техники: а) начало освоения металлов; б) создание первых библиотек; в) книгопечатание; г) появление литературы.</p> <p>26. Крупнейшие изобретения второго этапа развития техники: а) гончарный круг; б) водоподъемное колесо; в) порох; г) шадуф.</p> <p>27. Перечислить четыре этапа информационной революции в хронологическом порядке.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																														
		<p>28. Выбрать понятия, относящиеся к объединению ремесленников:</p> <p>а) гильдия; б) ремесло; в) цех; г) город.</p> <p>29. Страны, входившие в «золотой треугольник» (четвертый этап развития техники):</p> <p>а) Америка; б) Англия; в) Австралия; г) Африка.</p> <p>30. Физик, который первым серьезно занялся созданием паровой машины:</p> <p>а) Т. Севери; б) Т. Ньюкомен; в) Д. Папен; г) Д. Уатт.</p>																															
Владеть	<p>навыками анализа и обобщения собранного научного материала;</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="810 978 1451 1343"> <thead> <tr> <th></th> <th>ода</th> <th>аз</th> <th>Г</th> <th>ар</th> <th>ДС</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>К олесо</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Поршень</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>В инт</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ре активное сопло</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		ода	аз	Г	ар	ДС	К олесо						Поршень						В инт						Ре активное сопло						
	ода	аз	Г	ар	ДС																												
К олесо																																	
Поршень																																	
В инт																																	
Ре активное сопло																																	
Знать	- общесистемные и специальные принципы управления качеством;	<p style="text-align: center;"><i>Вопросы к экзамену</i></p> <p>1. Методы оценки возможностей поставщиков.</p>	Управление качеством																														

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>- современные методы управления качеством продукции; рекомендации российских и международных стандартов серии ИСО 9000 по обеспечению качества продукции</p>	<ol style="list-style-type: none"> <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> <li>21. Методы аудита и самооценки.</li> <li>22. Подтверждение соответствия и сертификационное обеспечение управления качеством.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>16. Сертификация систем менеджмента качества.</li> <li>17. Документационное обеспечение системного управления качеством.</li> <li>18. Определение эффективности управления качеством.</li> </ol>	
Уметь	<p>- применять методы контроля качества; - выбирать и применять набор необходимых инструментов для улучшения системы качества .</p>	<p><b>Второй рубежный контроль</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Процессы и владельцы процессов</li> <li>2. Модель всеобщего управления качеством, основанная на концепции процесса</li> <li>3. Модель всеобщего управления качеством «Дом качества»</li> <li>4. Факторы, влияющие на разработку и внедрение систем менеджмента качества</li> <li>5. Цели организации в области качества</li> <li>6. Системный подход к качеству, как основа управления организацией</li> <li>7. Заинтересованные стороны, их потребности и ожидания</li> <li>8. Выгоды организации от внедрения системы менеджмента качества</li> <li>9. Система менеджмента качества</li> <li>10. Концепция процесса в системе менеджмента качества</li> <li>11. Оценивание системы менеджмента качества</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		12. Обеспечение и улучшение качества 13. Сертификация систем менеджмента качества	
Владеть	- 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  14. Возможность изменения требований к системе менеджмента качества в контрактной ситуации 15. Управление системой менеджмента качества 16. План качества 17. Принцип идентификации и прослеживаемости 18. Основные требования к документации системы менеджмента качества 19. Уровни документации системы менеджмента качества 20. Руководство по качеству 21. Документированные процедуры 22. Рабочие инструкции и записи 23. Подготовка кадров 24. Взаимосвязь систем менеджмента качества с моделями совершенства 25. Суть постоянного улучшения деятельности организации	
Знать	- общесистемные и специальные принципы квалиметрии; - современные методы оценки 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.	<i>Квалиметрия</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>- рекомендации российских и международных стандартов серии ИСО 9000 по обеспечению качества продукции.</p>	<p>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.</p>	
Уметь	<p>- применять методы оценки качества;  - выбирать и применять набор необходимых инструментов для улучшения качества продукции.</p>	<p><b>Темы практических заданий</b></p> <p>3. Коэффициент конкордации - мера согласованности работы экспертов.  4. Качество эксперта.  5. Зависимость между измерением и оценкой свойств.  6. Методы получения комплексной оценки: среднеарифметическая, среднегеометрическая, среднегармоническая.  7. Сравнительный анализ средневзвешенных оценок.  8. Сокращение числа учитываемых свойств качества.  9. Уровни качества.  10. Назначение и классификация эталонов качества.  11. Выбор эталонного и браковочного значений показателей качества.  12. Коэффициент вето.  13. Зависимость оценки качества от времени.  14. Метод Делфи при формировании экспертной группы.</p>	
Владеть	<p>- основными инструментами оценки качества на всех этапах жизненного цикла продукции.</p>	<p>Второй рубежный контроль</p> <p>3. Классификация промышленной продукции. Таблица применимости показателей качества для разных групп промышленной продукции.  4. Правила построения дерева свойств.  5. Качество измерений.  6. Качество проектов.  7. Качество технологии.  8. Качество решений.  9. Качество работы.</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные термины и определения в области инжиниринга;</li> <li>- состав мероприятий инжиниринга, направленных на модернизацию действующих технологических объектов;</li> <li>- способы осуществления и корректировки основных этапов инжиниринговых работ технологические процессы обогащения и переработки минерального природного и техногенного сырья с получением полупродукта;</li> <li>- энерго- и ресурсосберегающие технологии в области металлургии металлообработки, разработка мероприятий по управлению качеством продукции.</li> </ul>	<p><b>Перечень вопросов для подготовки к зачету в 3 семестре</b></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>	<p><i>Современный инжиниринг металлургического производства</i></p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять технологические процессы получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них;</li> <li>- осуществлять мероприятия по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства;</li> <li>- оценивать инновационно-технологические риски при внедрении новых технологий и экономическую эффективность технологических процессов;</li> <li>- прогнозировать влияние применяемых основных и вспомогательных агрегатов на результативность инжиниринговых работ производственных участков.</li> </ul>	<p><b>Перечень вопросов для подготовки к зачету в 3 семестре</b></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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками поиска, анализа, синтеза и представления информации по материалам и процессам;</li> <li>- навыками и приемами поиска и построения моделей для описания и прогнозирования явлений с целью рационализации инжиниринговой деятельности.</li> </ul>	<p><b>Перечень вопросов для подготовки к зачету в 3 семестре</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработать последовательность инжиниринговых работ при модернизации цеха по производству катанки;</li> <li>2. Разработать комплекс инжиниринговых мероприятий для реконструкции сортопрокатного цеха</li> </ol>	
<b>ПК-2 – способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы</b>			
Знать	- основные методы исследований,	<i>Вопросы к экзамену</i>	<i>Планирование</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	используемых при планировании эксперимента; - основные правила проведения эксперимента; - виды планов эксперимента.	8. Определение коэффициентов уравнения регрессии. Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии. 9. Планирование эксперимента первого и второго порядков. Основные понятия. 10. Полный факторный эксперимент. 11. Дробный факторный эксперимент. 12. Статистический анализ результатов активного эксперимента. 13. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. 14. Практическое применение современных методов планирования эксперимента при проектировании и исследовании технологических процессов получения и обработки наноматериалов.	эксперимента
Уметь	- достраивать план эксперимента до плана более высокого порядка, в случае неудовлетворительной точности математической модели; - решать оптимизационные задачи; - анализировать результаты обработки планов эксперимента.	<b>Второй рубежный контроль</b> 1. Дайте определение эксперимента. 2. Какие вопросы решает планирование эксперимента? 3. Классификация экспериментов. 4. Дайте определение математической модели объекта исследования. 5. Что называют факторами, областью определения факторов? 6. Что называют функцией отклика и поверхностью отклика? 7. Виды математических моделей. 8. Перечислите этапы проведения экспериментальных исследований. 9. Перечислите основные задачи эксперимента. 10. Дайте определение параметра оптимизации. 11. Перечислите требования, предъявляемые к параметру оптимизации. 12. Дайте определение факторного пространства.	
Владеть	- основными методами решения задач в области планирования эксперимента; - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; - возможностью междисциплинарного применения полученных знаний.	Второй рубежный контроль 13. Что называют обобщенным параметром оптимизации? 14. Назначение шкалы желательности. 15. Изобразите кривую желательности. 16. Требования, предъявляемые к факторам. 17. Что называют уровнями факторов и интервалом варьирования факторов? 18. Какие ограничения необходимо учитывать при выборе интервала варьирования? 19. Как зависит количество опытов в эксперименте от числа уровней факторов?	
Знать	- основные определения и понятия материаловедения; - свойства современных материалов и	<i>Перечень вопросов к зачету</i> 10. Качественный анализ материалов и сплавов. 11. Количественный рентгеноспектральный анализ 12. Масс-спектрометрия.	Методы исследований материалов и процессов

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>области применения;</p> <p>- основные научно-технические проблемы и перспективы развития металловедения в свете мировых тенденций научно-технического прогресса металлургии</p>	<p>13. Микрорентгеноспектральный метод</p> <p>14. Электронномикроскопический метод</p> <p>15. Методы определения газов (кислород, азот, водород) в металлах</p> <p>16. Методы выделения и последующего изучения неметаллических включений.</p> <p>17. Методы неразрушающего контроля</p>	
Уметь	<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>Второй рубежный контроль</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое мартенсит? Каково его строение и условия образования?</li> <li>2. Что такое сорбит и троостит? Изобразить схему строения и охарактеризовать условия их получения.</li> <li>3. Дайте характеристику бейнита. Каковы его строение и условия образования?</li> <li>4. Используя С-образные диаграммы, объясните, как влияет скорость охлаждения стали из аустенитного состояния на вид полученной структуры.</li> <li>5. Назовите структуры, которые образуются при нагреве закаленной стали (до температур ниже Ас1), и изобразите схематически их вид.</li> <li>6. Укажите при каких условиях получают крупно-, а при каких мелкоигольчатый мартенсит?</li> <li>7. В чем разница между мартенситом, трооститом, сорбитом, получаемыми при охлаждении стали из аустенитного состояния, и мартенситом отпуска, трооститом отпуска, сорбитом отпуска?</li> <li>8. Назовите примерные значения твердости неравновесных структур.</li> <li>9. Что такое видманштеттовая структура?</li> <li>10. Что такое псевдоэвтектоид?</li> <li>11.</li> </ol>	
Владеть	<p>- навыками определения физических и физико-механических свойств материалов;</p> <p>- основными методами решения задач в области определения свойств материалов</p>	<p>Второй рубежный контроль</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какой аустенит называют устойчивым, переохлажденным, остаточным?</li> <li>2. Что называется бронзой, латуной?</li> <li>3. Маркировка сплавов меди</li> <li>4. Что такое силумины?</li> <li>5. Что такое модифицирование силуминов; с какой целью оно проводится?</li> <li>6. Какие требования предъявляются к структуре баббитов и почему?</li> <li>7. Какие Вы знаете упрочняемые и не упрочняемые термообработкой сплавы?</li> <li>8. Какую структуру имеют полимеры?</li> <li>9. Какие материалы применяются в качестве основы композиционных материалов.</li> <li>10. Какие материалы применяют в качестве наполнителя?</li> <li>11. В чем заключается отличие термоактивных и терморезистивных пластмасс</li> </ol>	
Знать	<p>природу фазовых равновесий в металлургических системах</p>	<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</li> </ol>	Физическая химия

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Дюпре.</p> <ol style="list-style-type: none"> <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>	
Уметь	анализировать фазовые равновесия на основе диаграмм состояния	<p style="text-align: center;"><i>Исследование 1</i></p> <p>По справочным значениям теплоты и температуры плавления рассчитать составы расплавов, насыщенных кристаллами чистого вещества (ветви ликвидуса) в системе А-В при температурах <math>t_3</math>-<math>t_9</math>, Принять, что компоненты неограниченно растворимы в жидкой фазе и образуют идеальный раствор. По результатам построить диаграмму состояния в координатах температура – состав.</p>	
Владеть	основными физико-химическими расчетами металлургических процессов	<p><i>Темы расчетно –графических работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Термодинамический анализ химической реакции.</li> <li>2. Фазовые равновесия в двухкомпонентных металлических системах.</li> </ol>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию коррозионных процессов;</li> <li>- свойства современных материалов и области применения;</li> <li>- основные научно-технические проблемы и перспективы развития защитных покрытий в свете мировых тенденций научно-технического прогресса металлургии</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>Перечень вопросов к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Межкристаллитная коррозия. Характеристика этого вида коррозии, условия возникновения. Методы испытаний материалов против МКК.</li> <li>2. Контактная коррозия. Причины ее возникновения. Влияние конструктивных особенностей машин и аппаратов на возникновение контактной коррозии. Приведите примеры из практики</li> <li>3. Коррозия в природных условиях. Механизм процесса. Влияние природных факторов на течение коррозионных процессов. Методы защиты.</li> <li>4. Принципы выбора оптимальной конструкции аппарата с позиций предотвращения очагов коррозионных разрушений. Конструктивные решения, принимаемые при контакте двух разнородных металлов, проведении теплообменных процессов, возможности возникновения застойных зон.</li> </ol>	<i>Коррозия и защита металлов</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>5. Опишите случаи газовой коррозии, сопровождающиеся деструктивным разрушением металла, обусловленные составом технологической среды.</p> <p>6. Коррозионные характеристики железа и углеродистых сталей.</p> <p>7. Современные коррозионно устойчивые стали.</p> <p>8. Коррозионные характеристики определенных представителей цветных металлов и сплавов.</p> <p>9. Охарактеризуйте коррозионные свойства неорганических конструкционных материалов. Приведите примеры их промышленного применения.</p> <p>10. Конструкционные материалы на основе органических соединений. Простые и сложные пластические массы. Каучуки и резины. Графитовые материалы. Приведите коррозионные характеристики.</p> <p>11. Поверхностные тонкослойные защитные покрытия, получаемые электрохимическим методом. Перечислите виды покрытий. Охарактеризуйте их защитные и механические свойства.</p> <p>12. Жаростойкие покрытия. Способы получения. Защитные и физико-механические свойства.</p> <p>13. Лакокрасочные покрытия. Состав. Новые модификации лакокрасочных покрытий.</p> <p>14. Опишите сущность метода электрохимической защиты. Укажите ее разновидности.</p> <p>15. Обоснуйте сущность противокоррозионной защиты при изменении состава рабочей среды. Приведите примеры из производственной практики снижения агрессивности коррозионной среды. Объясните сущность ингибиторной защиты. Приведите примеры.</p>	
Уметь	<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 style="text-align: center;"><i>Перечень лабораторных занятий</i></p> <p>1. Освоение технологии оксидирования стали. Освоение методики оценки качества оксидного покрытия.</p> <p>2. Освоение технологии фосфатирования стали. Освоение методики оценки качества фосфатного покрытия.</p>	
Владеть	<p>- навыками определения физических и физико-механических свойств материалов;</p> <p>- основными методами решения задач в области нанесения защитных покрытий</p>	<p style="text-align: center;"><b><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></b></p> <p>1. Определение терминов «коррозия металлов», «коррозионная среда».</p> <p>2. Прямые и косвенные потери от коррозии.</p> <p>3. Скорость коррозии.</p> <p>4. Коррозионная стойкость металлов и сплавов.</p> <p>5. Внутренние и внешние факторы коррозии.</p> <p>6. Показатели коррозии.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ol style="list-style-type: none"> <li>7. По каким признакам классифицируют процессы коррозии.</li> <li>8. Как классифицируются методы защиты металлов от коррозии.</li> <li>9. Какие существуют методы воздействия на металл для защиты от коррозии.</li> <li>10. Какие существуют методы воздействия на среду и условия эксплуатации для защиты от коррозии.</li> <li>11. Какие существуют комбинированные методы защиты от коррозии.</li> <li>12. В чем заключается механизм процесса химической коррозии.</li> <li>13. Что такое газовая коррозия.</li> <li>14. Каков механизм процесса газовой коррозии</li> <li>15. Внутренние и внешние факторы газовой коррозии.</li> <li>16. Каков механизм и стадии окисления железа и железоуглеродистых сплавов при газовой коррозии.</li> <li>17. Какой состав, строение и свойства окалина в зависимости от температуры нагрева.</li> <li>18. Какие существуют методы защиты металлов от газовой коррозии.</li> <li>19. Какие существуют методы воздействия на металл для защиты от газовой коррозии.</li> </ol>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения и понятия материаловедения;</li> <li>- свойства современных материалов и области применения;</li> <li>- основные научно-технические проблемы и перспективы развития материаловедения в свете мировых тенденций научно-технического прогресса металлургии</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>Перечень вопросов к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Испытания стандартных образцов на изгиб.</li> <li>2. Определение динамической твердости.</li> <li>3. Способы оценки хладноломкости (хладостойкости).</li> <li>4. Циклические испытания механических свойств.</li> <li>5. Испытания на жаростойкости.</li> <li>6. Испытания на коррозию.</li> <li>7. Испытания на износостойкость при трении.</li> <li>8. Методы определения жаростойкости.</li> </ol>	Физические свойства материалов
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прогнозировать на основе информационного поиска конкурентоспособность материала и технологии, выбирать материал и режим его обработки, исходя из условий его эксплуатации и комплекса предъявляемых требований</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>Перечень лабораторных занятий</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Влияние холодной пластической деформации и последующего нагрева на структуру и свойства металла.</li> <li>4. Испытание на растяжение и анализ диаграмм деформации</li> <li>5. Технологические испытания</li> </ol>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения физических и физико-механических свойств</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Второй рубежный контроль</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется бронзой, латунью?</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	материалов; - основными методами решения задач в области определения свойств материалов	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Маркировка сплавов меди</li> <li>3. Что такое силумины?</li> <li>4. Что такое модифицирование силуминов; с какой целью оно проводится?</li> <li>5. Какие требования предъявляются к структуре баббитов и почему?</li> <li>6. Какие Вы знаете упрочняемые и не упрочняемые термообработкой сплавы?</li> <li>7. Какую структуру имеют полимеры?</li> <li>8. Какие материалы применяются в качестве основы композиционных материалов.</li> <li>9. Какие материалы применяют в качестве наполнителя?</li> <li>10. В чем заключается отличие термоактивных и терморезистивных пластмасс</li> </ol>	
Знать	определения самоорганизации понятий, называет их структурные характеристики	<p><b>Примерное индивидуальное задание на практику:</b></p> <p>Цель прохождения практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение опыта работы в сфере деятельности, соответствующей направлению 22.03.02 Metallургия;</li> <li>– изучение конкретных методов и методик исследования проблем управленческой сферы.</li> </ul> <p>Задачи практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития. Краткая справка о цехе (участке): сортамент выпускаемой продукции, основные потребители и востребованность продукции.</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> </ul>	Б2.В.04(П) Производственная – преддипломная практика
Уметь	применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне		
Владеть	способностью участвовать в практическом освоении систем управления качеством		

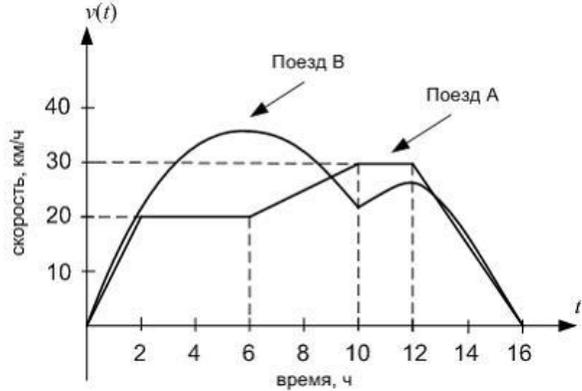
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>– изучение характеристики основного технологического оборудования по технологическим операциям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• склад заготовки (катанки);</li> <li>• участок удаления окалины и подготовки поверхности;</li> <li>• волочение (прокатка);</li> <li>• испытания;</li> <li>• и др., пооперационно, с указанием типа технологического оборудования, его расчетной и паспортной часовой производительности.</li> </ul> <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> <p>В отчет включаются замечания и предложения студента, возникшие у него в процессе работы и направленные на улучшение технологии, конструкций, приспособлений, условий труда и т.д. К отчету прилагаются необходимые: эскизы, чертежи, техническая документация (чертежи, схемы).</p> <p><i>Вопросы, подлежащие изучению:</i></p> <p><b>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</b></p> <p>Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция,</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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>По заводу в целом:</p> <p>Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутривзаводской транспорт. Организация управленческой структуры предприятия. Перспективы развития предприятия и его значение для данного промышленного района.</p> <p><u>Производство катанки</u></p> <p>Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.</p> <p><u>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</u></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><u>Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей</u></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><u>Производство канатов</u></p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<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><u>Производство металлокорда</u>  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><i>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</i></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>По заводу в целом:  Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутривзаводской транспорт. Организация управленческой структуры предприятия. Перспективы развития предприятия и его значение для данного промышленного района.</p> <p><u>Производство пружин холодной и горячей навивок</u></p>	

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> <p><i>Планируемые результаты практики:</i></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-3 – готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</b>			
Знать	основные математические понятия: определения, теоремы, свойства, методы дифференциального и интегрального исчисления для построения и анализа математических моделей явлений и	<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> </ol>	<i>Математика</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>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>3. Теорема Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя.</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. Геометрические и физические приложения определённых интегралов.</li> <li>5. Функции нескольких переменных: определение, область определения, способы задания.</li> <li>6. Частные производные ФНП, их геометрический и механический смысл. Предел функции.</li> <li>7. Двойной интеграл.</li> <li>8. Замена переменных в двойном интеграле.</li> <li>9. Тройной интеграл. Замена переменных в тройном интеграле.</li> <li>10. Приложения кратных интегралов.</li> <li>11. Криволинейные интегралы 1 рода.</li> <li>12. Криволинейные интегралы 2 рода.</li> <li>13. Поверхностные интегралы 1 и 2 рода.</li> <li>14. Приложения криволинейных и поверхностных интегралов</li> <li>15. Функции комплексного переменного.</li> <li>16. Гармонический анализ</li> <li>17. Элементы теории поля</li> <li>18. Численные методы</li> <li>19. Элементы функционального анализа</li> <li>20. Основы вычислительного эксперимента</li> </ol>	
Уметь	применять методы дифференциального исчисления для	Примерные задания	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>решения задач, исследования поведения функций, применять интегральное исчисление для вычисления геометрических и физических характеристик объектов; использовать основные численные методы для решения задач</p> <p>использовать основные математические законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</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>	
Владеть	<p>методами дифференциального и интегрального исчисления при решении задач;</p> <p>численными методами математики и их простейшими реализациями на ЭВМ;</p> <p>математическим инструментарием для решения задач в своей профильной области.</p>	 <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>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные физические законы, явления, основные физические модели</li> <li>– методы построения и анализа физических моделей явлений и технологических процессов</li> <li>– сущность физических законов и явлений, возникающих в области обработки металлов давлением</li> </ul>	<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> </ol>	Физика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>3. Работа и мощность. Механическая энергия. Законы сохранения энергии и импульса в механике.</p> <p>4. Кинематика и динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.</p> <p>5. Сила тяготения. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.</p> <p>6. Силы упругости и трения.</p> <p>7. Механика колебаний. Гармонические колебания. Энергия колебаний.</p> <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>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электростатика. Напряженность поля. Атомистичность заряда. Закон сохранения заряда. Теорема Гаусса. Расчет напряженности для некоторых полей.</li> <li>2. Электростатика. Потенциал. Работа сил поля при перемещении зарядов. Потенциал. Расчет потенциала для некоторых полей.</li> <li>3. Электростатическое поле в диэлектрической среде. Электрическое поле электрического диполя в вакууме. Теорема Гаусса для электростатического поля в среде.</li> <li>4. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия поля.</li> <li>5. Постоянный ток. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Опыты по определению свободных носителей заряда. Основы классической теории Друде-Лоренца. Закон Джоуля-Ленца. Термоэлектронная эмиссия.</li> <li>6. Законы постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Электропроводность газов. Виды самостоятельных разрядов.</li> <li>7. Электромагнетизм. Магнитное поле. Магнитная индукция. Сила Лоренца. Закон Ампера. Эффект Холла.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>10. Электромагнитные колебания и волны Метод векторных диаграмм Гармонические колебания в колебательном контуре. Затухающие электрические колебания. Вынужденные электрические колебания. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн.</li> </ol> <p>Оптика</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оптика. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектрических сред. Фотометрические величины. Интерференция света. Интерференция света в тонких пленках.</li> <li>2. Дифракция света. Принцип Френеля-Гюйгенса. Дифракция Френеля на не-большом круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера на щели и круглом отверстии. Дифракционная решетка.</li> <li>3. Дисперсия. Излучение Вавилова-Черенкова. Поляризация света. Двойное</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>лучепреломление.</p> <p>4. Тепловое излучение. Законы теплового излучения черного тела.</p> <p>Оптическая пирометрия.</p>	
Уметь	<p>– распознать 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> <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> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<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>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами решения типовых практических задач техники</li> <li>– навыками постановки и решения технических задач в области обработки металлов давлением</li> <li>– владеть навыками применения физических методов к решению нестандартных задач обработки металлов давлением</li> </ul>	<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 соскользнуло? 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.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Найти разность фаз складываемых колебаний.</p> <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>\sqrt{2}</math> раза. Логарифмический декремент затухания <math>\delta = 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>x = 5</math> см, скорость ее <math>v = 20</math> см/сек и ускорение <math>a = 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>m_1 = 240</math> кг стоит человек массой <math>m_2 = 60</math> кг. Лодка плывет со скоростью <math>v_1 = 2</math> м/сек. Человек прыгает с лодки в горизонтальном направлении со скоростью <math>v_2 = 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>m_1 = 5</math> кг ударяется о неподвижное тело массой <math>m_2 = 2,5</math> кг. Кинетическая энергия системы двух тел непосредственно после удара стала равной <math>E = 5</math> Дж. Считая удар центральным и абсолютно неупругим, найти кинетическую энергию первого тела до удара.</p> <p>9.       Задача по теме: «Кинематика материальной точки»</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Мяч посылается с начальной скоростью <math>v = 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 + \varphi_0</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^\circ\text{C}</math>, а температура пара <math>t_2 = 1000^\circ\text{C}</math>.</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 + a_1 t^2</math> и <math>x_2 = v_2 t + a_2 t^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, висящий на легкой пружине жесткостью <math>k = 400</math> Н/м, растягивает её на вели-</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>чину <math>=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>=10</math> привязана веревочная лестница, на которой находится человек массы . Аэростат неподвижен. В каком направлении и с какой скоростью будет перемещаться аэростат, если человек начнет подниматься вверх по лестнице с постоянной скоростью относительно лестницы? Сопротивлением воздуха пренебречь.</p> <p>17. Задача по теме: «Энтропия. II начало ТД»</p> <p>Смешали воду массой <math>=5</math> кг при температуре <math>=280</math> К с водой массой <math>=8</math> кг при температуре <math>=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 <math>3200</math> 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 <math>4</math> м. Закон ее движения выражается уравнением , где - в метрах, - 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> <p>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 <math>10^{-4}</math> Дж, а возвращающая сила <math>=5 \cdot 10^{-3}</math> Н. Определить также фазу колебаний в этот момент времени.</p>	
Знать	– основные определения и понятия теории электрических цепей, электромагнитных	<p><b>Примерные вопросы для экзамена</b></p> <p>1. Основные понятия и элементы электрических</p>	Электротехника и

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы исследований, используемых для анализа и расчета электрических и магнитных цепей;</li> <li>– принципы графического изображения элементов и узлов электронных устройств, принципы построения математических моделей электротехнических устройств;</li> <li>– методы построения и анализа электротехнических моделей и технологических процессов;</li> <li>– сущность физических законов и явлений, возникающих в задачах электротехники и электроники</li> </ul>	<p>цепей: узлы, ветви, контуры. Законы Кирхгофа.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Классификация электрических цепей и их элементов. Источники ЭДС. Двухполюсные пассивные элементы. Резистивный элемент. Индуктивный элемент. Емкостный элемент.</li> <li>3. Метод наложения. Метод эквивалентных преобразований электрических цепей.</li> <li>4. Энергетический баланс мощностей. Уравнение баланса мощности.</li> <li>5. Основные характеристики синусоидальных величин (амплитуда, частота, период, фаза). Получение синусоидальных ЭДС. Действующие значения ЭДС, напряжений и токов.</li> <li>6. Цепь с резистором. Цепь с индуктивностью. Цепь с емкостью. Комплексное сопротивление. Мгновенная, активная, реактивная мощности. Волновые диаграммы. Векторные диаграммы.</li> <li>7. Коэффициент мощности и способы его повышения. Повышение коэффициента мощности – эффективное средство экономии электроэнергии.</li> <li>8. Основные понятия и определения в многофазных системах. Симметричная и несимметричная системы. Получение трехфазных ЭДС.</li> <li>9. Основные схемы соединения трехфазных цепей.</li> <li>10. Расчет симметричных и несимметричных режимов трехфазных цепей. Причины несимметрии.</li> <li>11. Мощность трехфазных цепей и ее измерение. Аварийные режимы.</li> <li>12. Электрические измерения и приборы. Общие вопросы электрических измерений.</li> <li>13. Погрешности измерений. Обработка и представление результатов измерений.</li> <li>14. Измерения тока, напряжения, мощности и энергии в электрических цепях.</li> <li>15. Понятия об измерении неэлектрических величин электрическими методами.</li> <li>16. Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.</li> <li>17. Уравнения электрического и магнитного состояния.</li> <li>18. Потери энергии в трансформаторе.</li> <li>19. Внешние и рабочие характеристики.</li> <li>20. Расчет токов короткого замыкания по паспортным данным.</li> <li>21. Параллельная работа трансформаторов.</li> <li>22. Измерительные трансформаторы напряжения и тока.</li> <li>23. Области применения машин постоянного и переменного токов.</li> <li>24. Машины постоянного тока. Устройство и принцип действия, режимы генератора и двигателя.</li> <li>25. Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения.</li> <li>26. Формулы ЭДС обмотки якоря и электромагнитного момента. Уравнения электрического состояния и схема замещения обмотки якоря. Энергетическая диаграмма.</li> <li>27. Механические и рабочие характеристики. Регулирование частоты вращения. Паспортные данные двигателей постоянного тока.</li> </ol>	<p>электроника</p>

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		62. Триггеры. 63. Типовые комбинационные цифровые устройства. 64. Микропроцессорные средства. 65. Общие сведения о микропроцессорах. Внутренняя архитектура, базовые команды микропроцессоров. –	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться современными средствами электрических измерений, обсуждать способы эффективного решения заданной задачи</li> <li>– читать электрические схемы, корректно выражать и аргументировано обосновывать результаты научных опытов</li> <li>– анализировать параметры и характеристики электронных устройств, строить схемные модели и узлы электротехнических устройств</li> <li>– применять методы решения задач электротехники и электроники для решения практических задач</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>Примерные практические задания для экзамена</i></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 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</p>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками сборки простейших электрических цепей для измерения электрических величин</li> <li>– приемами проведения экспериментальных исследований, способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</li> <li>– основными методами исследования в области электроники, способами совершенствования знаний путем</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>Практические задания по темам</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Собрать схем цепи постоянного тока, приведенную в описании лабораторной работы. Провести измерение основных параметров цепи – падений напряжений и токов. По полученным значениям провести проверку закона Кирхгофа.</li> <li>– Собрать электрическую цепь переменного тока. Провести измерения основных параметров электрической цепи синусоидального тока – напряжений и токов. Составить фазовые диаграммы.</li> <li>– Провести исследование токов и напряжений в трехфазной цепи. Составить фазовые диаграммы.</li> <li>– Собрать приведенную в описании работы схему и провести измерение основных</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>использования возможностей информационной среды</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами решения типовых практических задач электротехники и электроники;</li> <li>– навыками постановки и решения технических задач в области электротехники и электроники</li> </ul>	<p>параметров однофазного трансформатора;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Провести исследование токов и напряжений в цепи двигателей постоянного тока;</li> <li>– Провести исследование токов и напряжений в цепи асинхронных двигателей с фазным ротором;</li> <li>– Провести исследование токов и напряжений в цепи полупроводниковых выпрямителей;</li> </ul> <p style="text-align: center;">–</p>	
Знать	<p>методику проведения расчетов напряженно-деформированного состояния и энергосиловых параметров в процессах пластической деформации металлов и сплавов;</p>	<p style="text-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> <ol 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> </ol>	<p style="text-align: center;"><i>Теория обработки металлов давлением</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ul style="list-style-type: none"> <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> <li>52. Закон постоянства объема.</li> <li>53. Изменение объема при обработке пористого материала.</li> </ul>	
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> <ul 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</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>контактных зон (условия - трение скольжения, трение покоя, <math>\tau_k = \beta \sigma_s^* / 2</math>).</p> <ol style="list-style-type: none"> <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 свободнойковки. Виды ковок – свободная, закрытая, объемная и листовая штамповка.</li> </ol>	
Владеть	навыками построения рациональной технологии процесса и расчета энергосиловых параметров	<p><b>Примерный перечень тем курсовых работ:</b> Курсовая работа выполняется по номеру Задания, взятому у преподавателя. Данные для расчета берутся из приложений методички и используются в Варианте №1 курсовой работы. Рассчитанное <math>\sigma_s^*</math> принимается постоянным для всех вариантов. Для проведения расчетов по 2-3 вариантам обучающийся произвольно (но в области допустимой для этих вариантов) изменяет <math>h</math>, указывая в работе новые выбранные значения. Для проведения расчетов по 4-5 вариантам обучающийся произвольно (но в области вариантов) изменяет коэффициент <math>f</math>, указывая в работе выбранные значения.</p>	
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> </ol>	Оборудование цехов ОМД

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>9. Структурные схемы главных линий рабочей клетки.</p> <p>10. Условия работы и требования, предъявляемые к прокатным валкам</p> <p>11. Перечислить механизмы и устройства, составляющие главную линию рабочей клетки.</p> <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> <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>	

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<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 станов.</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	<p>– распознать основные физические явления применяемые при проектировании оборудования цехов ОМД;</p> <p>– применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при эксплуатации оборудования цехов ОМД;</p> <p>– выделить физические явления и провести необходимые математические расчеты соответствующего технологического процесса</p>	<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> <p>4. Какую долю в процентах от деформации рабочей клетки составляет деформация валковой системы?</p> <p>5. Указать направления, способствующие повышению качества прокатной продукции.</p> <p>6. Из деформации каких элементов складывается упругая деформация валковой системы четырехвалковой листопркатной клетки?</p> <p>7. Определение прокатного стана.</p> <p>8. Основные дефекты прокатных валков и способы их устранения.</p> <p>9. Структурные схемы главных линий рабочей клетки.</p> <p>10. Условия работы и требования, предъявляемые к прокатным валкам</p> <p>11. Перечислить механизмы и устройства, составляющие главную линию рабочей клетки.</p> <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>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>22. Как выбирается мощность главного двигателя для нереверсивных 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 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 достоинства и</p>	

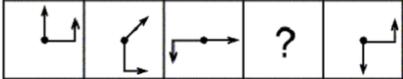
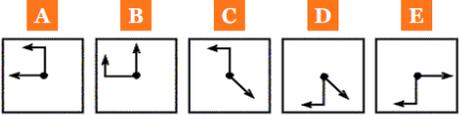
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>недостатки.</p> <p>56. Привести уравнение Симса-Головина и указать, что оно характеризует.</p> <p>57. Основные детали подшипника жидкостного трения.</p> <p>58. Что такое 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 станов, 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 станов.</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>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами решения типовых практических задач оборудования цехов ОМД</li> <li>– навыками постановки и решения технических задач в области обработки металлов давлением</li> <li>– владеть навыками применения физических методов к решению нестандартных задач обработки металлов давлением</li> </ul>	<p>Задачи по расчету оборудования</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полосу толщиной 40 мм прокатали на стане за один проход до толщины 32 мм. Определить абсолютное и относительное обжатие полосы за проход.</li> <li>2. Полоса после первого прохода в чистой клети толстолистового стана имела толщину 58 мм. Определить абсолютное обжатие полосы, толщину ее до прохода, если известно, что относительное обжатие за проход равнялось 10,8 %.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>11. Определить скорость прокатки в клети №8 непрерывного 14-ти клетового стана 320 горячей прокатки, если известно, что из клети № 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 клети № 8 <math>h_8 = 9</math> мм. Прокатка идет без натяжения. Учет уширения обязателен.</li> </ol>	

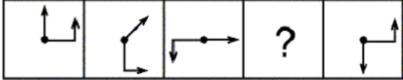
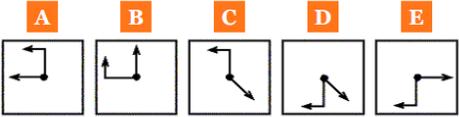
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>12. Полоса выходит из первой клетки чистовой группы НШС горячей прокатки со скоростью 2,28 м/с, что на 5,5% больше скорости валков. Определить скорость прокатки (скорость 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 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-1.</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 ковanej 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>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	<p>основные определения и понятия анализа численной информации</p> <p>перечень программного обеспечения, которое может быть использовано в процессе моделирования реальных задач</p> <p>подходы использования современных методов для решения междисциплинарных задач</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену</p> <p>37. Поясните необходимость и преимущества применения статистических методов для контроля и управления качеством продукции.</p> <p>38. Перечислите задачи обработки и анализа числовой информации и укажите соответствующие методы их решения</p> <p>39. Перечислите задачи контроля и управления качеством и укажите соответствующие инструменты и статистические методы.</p> <p>40. Перечислите и поясните сущность и назначение инструментов контроля качества</p> <p>41. Поясните сущность SPC и MSA.</p> <p>42. Назовите виды и закономерности случайной величины. Функция и плотность распределения вероятности.</p> <p>43. Нормальное распределение вероятности и его особенности. Стандартное нормальное распределение вероятности и его особенности.</p> <p>44. Генеральная совокупность и выборка. Выборочный метод изучения случайной величины</p> <p>45. Описательные статистики. Математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение и их наилучшие выборочные оценки.</p> <p>46. Описательные статистики. Оценивание истинного значения параметра по выборке.</p> <p>47. Методы оценивания нормальности распределения. Сущность оценки нормальности по асимметрии и эксцессу. Метод проверки нормальности распределения по критерию <math>\chi^2</math>.</p> <p>48. Применение выборочного распределения для анализа качества процесса и оценки выхода годной продукции.</p> <p>49. Задача корреляционного анализа и его разновидности. Характеристика степени взаимосвязи параметров при парном корреляционном анализе и условие, подтверждающее существование такой взаимосвязи</p> <p>50. Задача корреляционного анализа и его разновидности. Характеристика степени взаимосвязи параметров при множественном корреляционном анализе и условие, подтверждающее существование такой взаимосвязи</p> <p>51. Поясните постановку задачи и запишите модель однофакторного дисперсионного анализа. Как определить степень влияния фактора на отклик при однофакторном анализе с равным числом повторений?</p> <p>52. Поясните постановку задачи и запишите модель двухфакторного дисперсионного анализа. Как определить степень влияния фактора на отклик при двухфакторном анализе?</p> <p>53. Поясните сущность и укажите этапы парного регрессионного анализа. Как определить качество уравнения парной регрессии?</p> <p>54. Поясните сущность и укажите этапы множественного регрессионного анализа. Как определить качество уравнения множественной регрессии?</p>	<p><i>Анализ числовой информации</i></p>

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>55. Что представляет собой контрольная карта? Изложите порядок построения контрольной карты и назовите ее элементы. Поясните общий подход к определению положения центральной линии и контрольных границ на контрольной карте.</p> <p>56. Укажите основные типы, преимущества и недостатки контрольных карт по количественному признаку.</p> <p>57. Укажите основные типы, преимущества и недостатки контрольных карт по альтернативному признаку.</p> <p>58. Перечислите признаки проявления особых причин на контрольных картах. Как можно интерпретировать эти проявления на X-карте?</p> <p>59. Перечислите признаки проявления особых причин на контрольных картах. Как можно интерпретировать эти проявления на R-карте?</p> <p>Что представляет собой анализ технологического процесса? На чем он основывается?</p> <p>Поясните смысл потенциала и стабильности процесса. Приведите примеры.</p> <p>Запишите и поясните индексы воспроизводимости. Для какого в смысле стабильности процесса они применимы?</p> <p>Запишите и поясните индексы пригодности процесса, стабильность которого не подтверждена.</p> <p>Укажите и обоснуйте возможные значения значения индексов и рекомендуемые действия для различных случаев.</p> <p>Что представляет собой измерительная система? Назовите анализируемые свойства измерительных систем. Какими статистическими характеристиками оценивается каждое из свойств?</p> <p>Поясните назначение и сущность методов размахов, средних и размахов, ANOVA для анализа измерительных систем.</p> <p>Как определить влияние конкретных контролеров на результаты функционирования измерительной системы?</p> <p>Цель и область применения статистических методов контроля качества.</p> <p>Поясните смысл и приведите обозначения приемочного и браковочного уровней дефектности, риска изготовителя и риска поставщика, приемочного и браковочного чисел.</p> <p>Оперативная характеристика и ее свойства.</p> <p>Поясните сущность одноступенчатого выборочного контроля качества по количественному признаку и последовательность его осуществления.</p> <p>Поясните сущность одноступенчатого выборочного контроля по альтернативному признаку и порядок его осуществления.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	<p>обоснованно выбирать методы анализа численной информации</p> <p>решать задачи с помощью программного обеспечения</p>	 <p><b>Вопрос</b></p> <p>Что из следующего замещает вопросительный знак в данной последовательности?</p> 	
Владеть	<p>практическими навыками использования простейших методов анализа на занятиях в аудитории</p> <p>практическими навыками использования изучаемых методов на других дисциплинах</p> <p>самостоятельно применять, расширять и углублять знания для постановки и решения задач с использованием методов анализа информации в процессе учебной деятельности</p>	<p>Сформируйте на листе Excel таблицу умножения, для этого продумайте и используйте формулу, которая, будучи внесенной в ячейку B2, могла бы быть использована для заполнения остальных ячеек диапазона B2:I9 при помощи тиражирования. как Вы считаете, предлагаемая в задачи вычислительная модель применима только к задаче построения таблицы умножения? Если да, то предположите, как могла бы быть представлена таблица истинности некоторой логической формулы от двух переменных F(X,Y) при помощи рассмотренной модели? Если нет, то подумайте и сформулируйте, как могла бы выглядеть граничные условия применения подобной вычислительной модели?</p>	
Знать	<p>основные статистические модели и задачи, а также методы их решения; основные области приложения рассматриваемых моделей, анализа.</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену</p> <p>73. Поясните необходимость и преимущества применения статистических методов для контроля и управления качеством продукции.</p> <p>74. Перечислите задачи обработки и анализа числовой информации и укажите соответствующие методы их решения</p> <p>75. Перечислите задачи контроля и управления качеством и укажите соответствующие инструменты и статистические методы.</p> <p>76. Перечислите и поясните сущность и назначение инструментов контроля качества</p> <p>77. Поясните сущность SPC и MSA.</p> <p>78. Назовите виды и закономерности случайной величины. Функция и плотность распределения вероятности.</p> <p>79. Нормальное распределение вероятности и его особенности. Стандартное нормальное распределение вероятности и его особенности.</p> <p>80. Генеральная совокупность и выборка. Выборочный метод изучения случайной</p>	<p><i>Математическая статистика в металлургии</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>величины</p> <p>81. Описательные статистики. Математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение и их наилучшие выборочные оценки.</p> <p>82. Описательные статистики. Оценивание истинного значения параметра по выборке.</p> <p>83. Методы оценивания нормальности распределения. Сущность оценки нормальности по асимметрии и эксцессу. Метод проверки нормальности распределения по критерию <math>\chi^2</math>.</p> <p>84. Применение выборочного распределения для анализа качества процесса и оценки выхода годной продукции.</p> <p>85. Задача корреляционного анализа и его разновидности. Характеристика степени взаимосвязи параметров при парном корреляционном анализе и условие, подтверждающее существование такой взаимосвязи</p> <p>86. Задача корреляционного анализа и его разновидности. Характеристика степени взаимосвязи параметров при множественном корреляционном анализе и условие, подтверждающее существование такой взаимосвязи</p> <p>87. Поясните постановку задачи и запишите модель однофакторного дисперсионного анализа. Как определить степень влияния фактора на отклик при однофакторном анализе с равным числом повторений?</p> <p>88. Поясните постановку задачи и запишите модель двухфакторного дисперсионного анализа. Как определить степень влияния фактора на отклик при двухфакторном анализе?</p> <p>89. Поясните сущность и укажите этапы парного регрессионного анализа. Как определить качество уравнения парной регрессии?</p> <p>90. Поясните сущность и укажите этапы множественного регрессионного анализа. Как определить качество уравнения множественной регрессии?</p> <p>91. Что представляет собой контрольная карта? Изложите порядок построения контрольной карты и назовите ее элементы. Поясните общий подход к определению положения центральной линии и контрольных границ на контрольной карте.</p> <p>92. Укажите основные типы, преимущества и недостатки контрольных карт по количественному признаку.</p> <p>93. Укажите основные типы, преимущества и недостатки контрольных карт по альтернативному признаку.</p> <p>94. Перечислите признаки проявления особых причин на контрольных картах. Как можно интерпретировать эти проявления на X-карте?</p> <p>95. Перечислите признаки проявления особых причин на контрольных картах. Как можно интерпретировать эти проявления на R-карте?</p> <p>Что представляет собой анализ технологического процесса? На чем он основывается?</p> <p>Поясните смысл потенциала и стабильности процесса. Приведите примеры.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· Запишите и поясните индексы воспроизводимости. Для какого в смысле стабильности процесса они применимы?</li> <li>· Запишите и поясните индексы пригодности процесса, стабильность которого не подтверждена.</li> <li>· Укажите и обоснуйте возможные значения значения индексов и рекомендуемые действия для различных случаев.</li> <li>· Что представляет собой измерительная система? Назовите анализируемые свойства измерительных систем. Какими статистическими характеристиками оценивается каждое из свойств?</li> <li>· Поясните назначение и сущность методов размахов, средних и размахов, ANOVA для анализа измерительных систем.</li> <li>· Как определить влияние конкретных контролеров на результаты функционирования измерительной системы?</li> <li>· Цель и область применения статистических методов контроля качества.</li> <li>· Поясните смысл и приведите обозначения приемочного и браковочного уровней дефектности, риска изготовителя и риска поставщика, приемочного и браковочного чисел.</li> <li>· Оперативная характеристика и ее свойства.</li> <li>· Поясните сущность одноступенчатого выборочного контроля качества по количественному признаку и последовательность его осуществления.</li> <li>· Поясните сущность одноступенчатого выборочного контроля по альтернативному признаку и порядок его осуществления.</li> </ul>	
Уметь	свободно оперировать статистическими понятиями и категориями, строить алгоритмы решения задач, связанных с основными стохастическими моделями.	<div style="text-align: center;">  </div> <p><b>Вопрос</b></p> <p>Что из следующего замещает вопросительный знак в данной последовательности?</p> <div style="text-align: center;">  </div>	
Владеть	работы в программе STATISTICA для решения задач статистического анализа данных.	Сформируйте на листе Excel таблицу умножения, для этого продумайте и используйте формулу, которая, будучи внесенной в ячейку B2, могла бы быть использована для заполнения остальных ячеек диапазона B2:I9 при помощи тиражирования. как Вы считаете, предлагаемая в задачи вычислительная модель применима только к задаче построения таблицы умножения? Если да, то предположите, как могла бы быть представлена таблица истинности некоторой логической формулы от	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		двух переменных $F(X, Y)$ при помощи рассмотренной модели? Если нет, то подумайте и сформулируйте, как могла бы выглядеть граничные условия применения подобной вычислительной модели?	
Знать	методику проведения расчетов напряженно-деформированного состояния и энергосиловых параметров в процессах пластической деформации металлов и сплавов	<p><b>Примерное индивидуальное задание на практику:</b></p> <p>Цель прохождения практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение опыта работы в сфере деятельности, соответствующей направлению 22.03.02 Metallurgy;</li> <li>– изучение конкретных методов и методик исследования проблем управленческой сферы.</li> </ul>	
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>Задачи практики:</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.</li> </ul>	
Владеть	навыками построения рациональной технологии процесса и расчета энергосиловых параметров		Б2.В.03(П) Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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> <p>В отчет включаются замечания и предложения студента, возникшие у него в процессе работы и направленные на улучшение технологии, конструкций, приспособлений, условий труда и т.д. К отчету прилагаются необходимые: эскизы, чертежи, техническая документация (чертежи, схемы).</p> <p><i>Вопросы, подлежащие изучению:</i></p> <p><b><i>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</i></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><u>Производство катанки</u> Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.</p> <p><u>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</u> Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки. Термическая обработка</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>проволоки. Испытание проволоки. Техничко-экономические показатели производства проволоки.</p> <p><u>Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей</u></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><u>Производство канатов</u></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><u>Производство металлокорда</u></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><i>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</i></b></p> <p>Общая характеристика Белорецкого завода рессор и пружин, его место в металлургической и машиностроительной отраслях, основная продукция. Основные производственные цехи. Организационная структура</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>управления заводом. Основные пути экономии материалов, энергоресурсов, природоохранные мероприятия. Перспективы развития завода в современных условиях.</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. Основные дефекты пружин, расход материалов и энергии на единицу продукции. Основные направления развития производства пружин.</p> <p><i>Планируемые результаты практики:</i></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-4 – готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы</b>			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы;</li> <li>– методы построения и анализа термодинамических моделей;</li> <li>– методику применения уравнений химической кинетики, переноса тепла и массы;</li> <li>– методы построения моделей реальных термодинамических систем;</li> <li>– сущность явлений термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы</li> </ul>	<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 смысл энтропии.</li> <li>10. Специальная теория относительности Эйнштейна.</li> <li>11. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа.</li> <li>12. Жидкости. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Уравнение Лапласа.</li> </ol>	Физика	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Распознавать явления термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы в окружающей нас природе;</li> <li>– Анализировать термодинамические системы и применять уравнения химической кинетики, переноса тепла и массы;</li> <li>– Применять основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для решения практических задач</li> </ul>	<p>Темы лабораторных работ по молекулярной физике</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>		
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами решения типовых задач термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы;</li> <li>– методами построения и анализа термодинамических моделей, методами расчета явлений химической кинетики, переноса тепла и массы;</li> </ul>	<p>Темы контрольных работ по молекулярной физике и термодинамика.</p> <p>1 вариант</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ol>		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>– методами применения основных понятий, законов и моделей термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для решения практических задач</p>	<p>ртути 13600 кг/м<sup>3</sup>.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>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 давление смеси.</li> <li>4. Идеальный газ с показателем адиабаты <math>\gamma</math> расширили по закону <math>pV^\alpha = \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.</li> <li>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.</li> <li>6. Кислород массой 100 г нагрели изобарно так, что объем его увеличился в 3 раза. Найти изменение энтропии газа в этом процессе.</li> </ol> <p>2 вариант</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>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>.</li> <li>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.</li> <li>6. Водород массой 200 г нагрели изохорно так, что давление его увеличилось в 4 раза. Найти изменение энтропии газа в этом процессе.</li> </ol> <p>3 вариант</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каково будет давление газа, в объеме 1 см<sup>3</sup> которого содержится 1 млрд молекул, при температуре 1000 К?</li> <li>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.</li> <li>3. Определить удельные теплоемкости <math>c_p</math> и <math>c_v</math> газообразной окиси углерода (СО).</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>6. Азот изотермически расширился от объема 2 л при давлении 105 Па до объема 8 л. Найти изменение энтропии газа.</li> </ol> <p>4 вариант</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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>.</li> <li>2. В баллоне емкостью 1 л находится смесь, содержащая 1 г водорода, 7 г азота. Температура смеси 7 0С. Найти давление смеси.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>6. Лед массой 200 г, взятый при температуре -10 0С, нагрели и превратили в воду при температуре 10 0С. Найти изменение энтропии льда.</li> </ol>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные закономерности процессов переноса тепла и массы</li> <li>– методы решения типовых теплофизических задач</li> <li>– сущность законов и моделей</li> </ul>	<p>Перечень тем для подготовки к практическим занятиям:</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> </ol>	Теплофизика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>термодинамики, переноса тепла и массы, их взаимосвязь, значение для развития современной техники</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Теплопроводность при стационарном режиме. Однослойная и многослойная 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>	
<p>Уметь</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться таблицами, учебной, справочной и методической литературой, составлять отчеты по выполненным экспериментальным работам, уметь делать выводы.</li> <li>– пользоваться современной научной аппаратурой для проведения теплофизических экспериментов;</li> <li>– строить и анализировать математические модели тепломассопереноса</li> <li>– применять методы теплофизики для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера;</li> <li>– описывать, рассчитывать и анализировать процессы переноса тепла и массы, выделять</li> </ul>	<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> <li>4. Теплообмен возможен путем ___ (конвекции, теплопроводности, излучения).</li> <li>5. Запишите первое начало термодинамики ___ ( ).</li> <li>6. Что такое энтальпия ___ ( есть функция состояния. - энтальпию можно определить как функцию состояния, приращение которой при изобарическом процессе дает теплоту, полученную системой).</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	факторы, определяющие их интенсивность	<p>7. Дайте определения: а) 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). е) теплопередача ____ (процесс передачи теплоты от горячей жидкости к холодной через разделяющую их стенку).</p> <p>8. Сформулируйте законы Фурье, Ньютона, Фика.</p> <p>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> <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</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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 подобие, получите число Эйлера и число Рейнольдса . (Условия подобия . Из условия получим индикатор подобия . Из этого индикатора выводится число Эйлера: . Пользуясь правилом замещения одноименных величин, представим число Эйлера в виде , где - перепад давлений. Число Эйлера является мерой отношения перепада статических давлений (гидравлическое сопротивление) в потоке жидкости к динамическому давлению потока. Из условия получим индикатор подобия . Из этого индикатора получим число Рейнольдса: . Так как , где - кинематическая вязкость, то число Рейнольдса может быть записано в виде . Физический смысл числа легко выяснить, написав его в виде . Критерий Рейнольдса является мерой отношения динамического давления, к давлению силы вязкого трения.)</p> <p>16. Из уравнений , , используя тепловое подобие, получите число Фурье , число Пекле и число Нуссельта . (Условия подобия , . Из условия получим индикатор подобия . Этому индикатору соответствует число Фурье: , 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 получим индикатор подобия . Из этого индикатора выводится число Пекле: . Число Пекле - критерий подобия температурных полей. В этот критерий не входит температура, но</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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 , но и дополнительному требованию . Из условия получим индикатор подобия и соответствующее число Нуссельта . 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 (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}\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>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: , где . Сравнивая и формулы для каждого материала, имеем значения и .</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: 1,22. Решение: термический коэффициент сопротивления по формуле: .</p> <p>20. Пользуясь номограммами Будрина, выполните следующие расчеты:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) при заданном числе <math>Pe = 6</math> и числе <math>Gr = 0,5</math> определите температуру <math>t = 0,08</math> в середине плоской пластины;</li> <li>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>;</li> <li>3) при заданных числе <math>Pe = 3</math> и температуре на оси цилиндра <math>t_1 = 0,05</math> определите интенсивность теплоотдачи, т. е. <math>q = 0,6</math>.</li> </ol> <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 \text{ мин}</math> 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</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>поверхности пластины к окружающему воздуху <math>=65 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})</math>. Ответ: <math>=25,4^\circ\text{C}</math>, <math>=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 и . В рассматриваемом случае <math>=3,73</math>, <math>=1</math>. При этих значениях критериев и по графикам находим <math>=0,26</math> и <math>=0,083</math>. Безразмерная температура , , <math>=15+0,26(140-15)=47,5^\circ\text{C}</math>, <math>=15+0,083(140-15)=25,4^\circ\text{C}</math>.</p> <p>22. Тонкая пластина длиной <math>=2 \text{ м}</math> и шириной <math>=1,5 \text{ м}</math> обтекается продольным потоком воздуха. Скорость и температура набегающего потока равны соответственно <math>=3 \text{ м}/\text{с}</math>; <math>=20^\circ\text{C}</math>. Температура поверхности пластины <math>=90^\circ\text{C}</math>. Определить средний по длине пластины коэффициент теплоотдачи. Ответ: <math>=4,87 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})</math>. Решение: Для воздуха при <math>=20^\circ\text{C}</math> <math>=15,06 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}</math>; <math>=2,59 \cdot 10^{-2} \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})</math>; <math>=0,703</math>. Число Рейнольдса <math>=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 , где и , а физические свойства выбираются по температуре набегающего потока . В рассматриваемом случае <math>=0,67 (3,98 \cdot 10^5)^{1/2} (0,703)^{1/3} = 375</math> и коэффициент теплоотдачи <math>=375 \cdot 2,59 \cdot 10^{-2} / 2 = 4,87 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})</math>.</p> <p>23. Плоская пластина длиной <math>=1 \text{ м}</math> обтекается продольным потоком воздуха. Скорость и температура набегающего потока воздуха <math>=80 \text{ м}/\text{с}</math> и <math>=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>=202 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})</math>. Решение: При температуре набегающего потока <math>=10^\circ\text{C}</math> физические свойства воздуха: <math>=14,16 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}</math>; <math>=2,51 \cdot 10^{-2} \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})</math>. Число Рейнольдса <math>=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 . Подставив полученное значение числа Рейнольдса, получим <math>=0,032(5,65 \cdot 10^6)^{0,8} = 8050</math> и <math>=8050 \cdot 2,51 \cdot 10^{-2} / 1 = 202 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})</math>.</p> <p>24. Необходимо опытным путем определить распределение температур в длинном стальном вале диаметром <math>=400 \text{ мм}</math> через <math>=2,5 \text{ ч}</math> после загрузки его в печь. Для стали коэффициенты теплопроводности и температуропроводности равны соответственно: <math>=42 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})</math>; <math>=1,18 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}</math>. Коэффициент теплоотдачи к валу в печи <math>=116 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})</math>. Исследование решено проводить в небольшой печи на геометрически подобной модели вала, выполненной из легированной стали. Для модели <math>=16 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})</math>; <math>=0,53 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}</math>; <math>=150 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})</math>. Определить диаметр модели вала и промежуток времени, через который после загрузки модели в печь необходимо измерить</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																		
		<p>распределение температур в модели. Ответ: <math>t = 117,5</math> мм; <math>\tau = 1735</math> с. Решение: Подobie температурных полей вала и модели будет иметь место при равенстве критериев для образца и модели: <math>\tau</math> и <math>\beta</math>. Критерии Био и Фурье для вала равны: <math>\tau_{\text{Био}}</math>, <math>\tau_{\text{Фурье}}</math>. Из условия находим диаметр модели вала: <math>d_m</math>. Из условия находим искомый промежуток времени: <math>\tau</math>.</p>																			
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами решения типовых задач термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы;</li> <li>– методами решения типовых задач теплофизики</li> <li>– навыками выполнения теплофизических экспериментов и оценки их результатов. навыками расчета процессов конвективного тепло- и массопереноса, передачи тепла излучением и молекулярной теплопроводностью</li> </ul>	<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>q = 650</math> Вт/м<sup>2</sup>. 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{г}}</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{в}}</math>. Коэффициент теплоотдачи в печи от газов к стенке <math>\alpha_{\text{гкст}}</math>, снаружи от изоляции к воздуху <math>\alpha_{\text{изкв}}</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="891 943 1697 1082"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th>Материал</th> <th><math>\lambda</math>, Вт/(м<sup>2</sup> К)</th> <th><math>\delta</math>, мм</th> <th><math>t_1</math>, °C</th> <th><math>t_2</math>, °C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Шлаковата</td> <td>0,113</td> <td>90</td> <td>400</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Шлаковата</td> <td>0,113</td> <td>90</td> <td>400</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. Железобетонная дымовая труба внутренним диаметром <math>d_{\text{вн}} = 800</math> мм и наружным диаметром <math>d_{\text{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 <math>200^\circ\text{C}</math>. Температура внутренней поверхности футеровки <math>t_{\text{фв}} = 425^\circ\text{C}</math>; коэффициент теплопроводности футеровки <math>\lambda_{\text{ф}} = 0,5</math> Вт/(м<sup>2</sup>·°C); коэффициент теплопроводности бетона <math>\lambda_{\text{б}} = 1,1</math> Вт/(м<sup>2</sup>·°C).</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{г}}</math> и коэффициентом теплоотдачи в трубе <math>\alpha_{\text{гкт}} = 35</math> Вт/(м<sup>2</sup> К). Снаружи труба покрыта двумя слоями изоляции: слоем А толщиной <math>\delta_{\text{А}}</math> (на</p>	Вариант	Материал	$\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> К)	$\delta$ , мм	$t_1$ , °C	$t_2$ , °C	1	Шлаковата	0,113	90	400	40	2	Шлаковата	0,113	90	400	40	
Вариант	Материал	$\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> К)	$\delta$ , мм	$t_1$ , °C	$t_2$ , °C																
1	Шлаковата	0,113	90	400	40																
2	Шлаковата	0,113	90	400	40																

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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>Вариант                      Слои  изоляции                      , мм                      , м  , 0С                      Вари-  ант                      , м  , 0С</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>=600 \text{ Вт/м}^2</math>. Температура поверхности под изоляцией <math>=500^\circ\text{C}</math>, температура внешней поверхности изоляции <math>=45^\circ\text{C}</math>. Определить толщину изоляции для случая, когда изоляция выполнена из новоасбозурита, для которого <math>=0,144+0,00014</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>Вариант                      Материал  изоляции                      , мм                      , 0С                      , Вт/(м<sup>2</sup> К)                      Вари  ант                      , 0С                      , Вт/(м<sup>2</sup> К)</p> <p>1                      Асбест 100                      27                      25                      а                      1500                      120</p> <p>3. Железобетонная дымовая труба внутренним диаметром <math>=800</math> мм и наружным диаметром <math>=1300</math> мм должна быть футерована внутри огнеупором. Определить толщину футеровки и температуру наружной поверхности трубы из условий, чтобы тепловые</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																										
		<p>потери с 1 м трубы не превышали 2000 Вт/м, а температура внутренней поверхности железобетонной стенки не превышала 200°C. Температура внутренней поверхности футеровки =425°C; коэффициент теплопроводности футеровки =0,5 Вт/(м·°C); коэффициент теплопроводности бетона =1,1 Вт/(м·°C).</p> <p>4. По стальному трубопроводу наружным диаметром и толщиной 25 мм протекает газ со средней температурой и коэффициентом теплоотдачи в трубе =35 Вт/(м<sup>2</sup> К). 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> <table border="0" data-bbox="891 587 1512 869"> <tr> <td>Вариант</td> <td>Слой</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>изоляция</td> <td>, мм</td> <td>, м</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>, 0С</td> <td>Вариант</td> <td>, м</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>, 0С</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>А – вермикулит,</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Б - асбест</td> <td>1200</td> <td>90</td> <td>600</td> <td>б</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>180</td> <td>60</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Контрольная работа 2</p> <p>Вариант 1</p> <p>1. Определить время , необходимое для нагрева листа стали толщиной =24 мм, который имел начальную температуру =25°C, а затем был помещен в печь с температурой =600°C. Нагрев считать законченным, когда температура листа достигнет значения =450°C. Коэффициент теплопроводности, теплоемкость и плотность стали равны соответственно =45,4 Вт/(м·°C); =0,502 кДж/(кг·°C); =7800 кг/м<sup>3</sup>, а коэффициент теплоотдачи к поверхности листа = 23,3 Вт/(м<sup>2</sup>·°C).</p> <p>2. Стальная пластина толщиной =400 мм нагревается в печи, имеющей постоянную температуру =800°C. Температура пластины в момент помещения ее в печь была всюду одинаковой и равной =30°C. Коэффициенты теплопроводности и температуропроводности стали равны соответственно =37,2 Вт/(м·°C); =7·10<sup>-6</sup> м<sup>2</sup>/с, коэффициент теплоотдачи к поверхности листа =200 Вт/(м<sup>2</sup>·°C). Определить среднюю безразмерную температуру в момент времени =2 часа. ( )</p> <p>3. Длинный стальной вал диаметром =120 мм, который имел температуру =20°C,</p>	Вариант	Слой					изоляция	, мм	, м				, 0С	Вариант	, м				, 0С						2	А – вермикулит,					Б - асбест	1200	90	600	б	300	180	60					
Вариант	Слой																																												
изоляция	, мм	, м																																											
, 0С	Вариант	, м																																											
, 0С																																													
2	А – вермикулит,																																												
Б - асбест	1200	90	600	б	300																																								
180	60																																												

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>был помещен в печь с температурой <math>t = 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 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})</math>; <math>\alpha = 6,11 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}</math>. Коэффициент теплоотдачи к поверхности вала <math>\beta = 140 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{K})</math>.</p> <p>4. Стальная цилиндрическая болванка диаметром <math>d = 620 \text{ мм}</math>, которая имела температуру <math>t = 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 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})</math>; <math>\alpha = 1,4 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}</math>, <math>\rho = 7850 \text{ кг}/\text{м}^3</math>. Коэффициент теплоотдачи к поверхности вала <math>\beta = 160 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{K})</math>. (<math>\beta</math>, где изменение энтальпии и средняя безразмерная температура <math>\theta</math> 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^{\circ}\text{C}</math>, помещен в печь с температурой <math>t_{\text{п}} = 620^{\circ}\text{C}</math> и нагревается до температуры <math>t = 420^{\circ}\text{C}</math>. Коэффициент теплопроводности, теплоемкость и плотность стали равны соответственно <math>\lambda = 45 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})</math>; <math>c = 500 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})</math>; <math>\rho = 7800 \text{ кг}/\text{м}^3</math>, а коэффициент теплоотдачи к поверхности листа <math>\beta = 22 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})</math>. Определить время <math>\tau</math>, необходимое для нагревания листа стали.</p> <p>2. Стальной лист толщиной 30 мм (теплоемкость <math>c = 0,42 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})</math>, плотность <math>\rho = 7000 \text{ кг}/\text{м}^3</math>) нагрет до <math>400^{\circ}\text{C}</math> и охлаждается в воздухе с температурой <math>t_{\text{в}} = 10^{\circ}\text{C}</math> при коэффициенте теплоотдачи <math>\beta = 20 \text{ Вт}/(\text{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 1 м<sup>2</sup> 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{п}} = 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}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})</math>; <math>\alpha = 6 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}</math>. Коэффициент теплоотдачи к поверхности вала <math>\beta = 150 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{K})</math>.</p> <p>4. Колонна радиусом 0,15 м из бетона с начальной температурой <math>t_0 = 30^{\circ}\text{C}</math> охлаждается в воздухе с постоянной температурой <math>t_{\text{в}} = -10^{\circ}\text{C}</math>, коэффициент теплоотдачи</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>равен 4,3 Вт/(м<sup>2</sup>·К). 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·К). Определить количество теплоты, которая будет отдана воздуху 1 м длины колонны за 5 ч процесса охлаждения.</p>	
Знать	<p>устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные акты.</p>	<p><b>Примерное индивидуальное задание на учебную практику:</b>  <b>Цель прохождения практики:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение опыта работы в сфере деятельности, соответствующей направлению 22.03.02 Metallurgy;</li> <li>– изучение конкретных методов и методик исследования проблем управленческой сферы.</li> </ul> <p><b>Задачи практики:</b></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.</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> <p>В отчет включаются замечания и предложения студента, возникшие у него в процессе работы и направленные на улучшение технологии, конструкций, приспособлений, условий труда и т.д. К отчету прилагаются необходимые: эскизы, чертежи, техническая документация (чертежи, схемы).</p> <p><i>Вопросы, подлежащие изучению:</i></p> <p><b>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</b></p>	<p>B2.B.01(У)  Учебная - ознакомительная практика</p>
Уметь	<p>способностью определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов.</p>		
Владеть	<p>устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные акты</p>		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Общая характеристика АО «БМК», выпускаемая продукция, источники получаемого сырья, топлива, энергии. Основные металлургические цеха, их взаимная связь, транспортировка металла, грузопотоки.</p> <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>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p align="center"><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.</p> <p align="center"><u>Производство пружин холодной и горячей навивок</u></p> <p>Виды пружин, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели производства пружин. Основное оборудование и режимы основных производственных процессов.</p> <p align="center"><i>Планируемые результаты практики:</i></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>	
Знать	устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и	<b>Примерное индивидуальное задание на практику:</b>	Б2.В.03(П) Производственная - практика по получению

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	<p>контроля, разрабатывать локальные акты</p> <p>способностью определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов</p>	<p>Цель прохождения практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение опыта работы в сфере деятельности, соответствующей направлению 22.03.02 Metallurgy;</li> <li>– изучение конкретных методов и методик исследования проблем управленческой сферы.</li> </ul> <p>Задачи практики:</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</li> </ul>	<p>профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</p>
Владеть	<p>устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные акты</p>		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>предприятия и мероприятия по обеспечению роста производительности.</p> <p>В отчет включаются замечания и предложения студента, возникшие у него в процессе работы и направленные на улучшение технологии, конструкций, приспособлений, условий труда и т.д. К отчету прилагаются необходимые: эскизы, чертежи, техническая документация (чертежи, схемы).</p> <p><i>Вопросы, подлежащие изучению:</i></p> <p><b><i>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</i></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><u>Производство катанки</u> Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.</p> <p><u>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</u> Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки. Термическая обработка проволоки. Испытание проволоки. Технико-экономические показатели производства проволоки.</p> <p><u>Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных</u></p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><u>марок сталей</u></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><u>Производство канатов</u></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><u>Производство металлокорда</u></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><i>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</i></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><u>Производство пружин холодной и горячей навивок</u></p>	

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> <p><i>Планируемые результаты практики:</i></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-5 – способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов</b>			
Знать	основные математические, физические, химические и др. положения, законы и т.п. сведения, необходимые для применения в области моделирования процессов ОМД.	<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> </ol>	<i>Моделирование процессов и объектов в металлургии</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		5. Понятие математической модели. Классификация в зависимости от сложности объекта моделирования. 6. Классификация в зависимости от оператора модели. Классификация в зависимости от агрегатов модели. 7. Классификация в зависимости от целей моделирования. Классификация в зависимости от методов моделирования. 8. Общие принципы и этапы построения математической модели. 9. Исследование объекта моделирования. Концептуальная постановка задач моделирования. 10. Математическая постановка задач моделирования. Выбор и обоснование метода решения задачи. 11. Реализация математической модели в виде программы для ЭВМ. Вычислительный эксперимент. 12. Адекватность модели. Анализ результатов моделирования. 13. Подобие как теоретическая основа моделирования. 14. Понятие и определение подобия. Инварианты или критерии подобия. 15. Основные теоремы теории подобия. Критериальное уравнение. Теоретические основы анализа размерностей. Метод Релея. Правило Фурье. 16. Пи-теорема и ее применение для вывода критериальных уравнений, описывающих металлургические процессы. Матричный метод. Метод интегральных аналогов.	
Уметь	применять физико- математические методы моделирования процессов ОМД для проектирования изделий и технологических процессов в машиностроении с применением стандартных программных средств.	1. Составьте план ПФЭ 2 <sup>4</sup> . 2. Запишите буквенное обозначение матрицы планирования ПФЭ 2 <sup>3</sup> . 3. Получите данные ПФЭ 2 <sup>3</sup> маятника без повтора опытов. 4. Предложите пять факторов, влияющих на искомый показатель у (процесс ОМД). 5. Определите наиболее значимые факторы процесса (процесс ОМД). 6. Предложите варианты задачи $y=f(x_1;x_2;x_3)$ для процесса ОМД.	
Владеть	навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей области моделирования процессов ОМД.	Вариант 1 фактор: m образца 2 фактор: угол $\alpha$ ( $\approx 7-100$ ) 3 фактор: длина $l_2$ $u_a: l_3$ $u_b$ : время (только для В1.2) 1 фактор: m образца 2 фактор: длина $l_1$ до оси 3 фактор: S сечения $u_a$ : количество циклов за 10сек (считая и доли) $u_b: l_{2 \max}$ после 10сек $u_c$ : количество циклов (только для В2.4-2.9) 1 фактор: m образца (например 3 и 6) 2 фактор: l расстояние от оси (максимальное и половина от максимального) 3 фактор: время t (5сек и 10сек) $u_a$ : количество оборотов (считая и доли) $u_b$ : время t кручения 1 фактор: $l_1$ начального отклонения 2 фактор: расстояние $l_2$ до источника поля М	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>(2см и 15см)3 фактор: масса m (2груза и 4 груза)  <math>u_a</math>: отклонение лычки после 10сек <math>u_b</math>: количество циклов за 10сек (считая и доли)  1 фактор: m 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>u_a</math>: <math>l_{2 \max}</math> после 10сек <math>u_b</math>: количество циклов большого образца за 10сек  1 фактор: угол <math>\alpha</math> поворота (<math>10^0</math> и <math>30^0</math>) 2 фактор: m грузов (например 2шт и 6шт) 3 фактор: l грузов от центра (максимальное и половина от максимального)</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок постановки научно-исследовательской задачи;</li> <li>- порядок оформления заявки на изобретение или рационализаторское предложение;</li> <li>- направления научно-исследовательской работы кафедры ОМД;</li> <li>- методы моделирования.</li> </ul>	<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>	КНИР
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать научно-исследовательскую задачу;</li> <li>- обоснованно выбирать метод моделирования;</li> <li>- обоснованно оценивать результаты моделирования и возможности их оптимизации;</li> </ul>	<p><i>Контрольная работа №1</i>  Методы исследования – теоретический, экспериментальный, лабораторный или производственный и составление плана работы.  Выбрать вид эксперимента: теоретический, экспериментальный, лабораторный или производственный, обосновать выбор.  После кодирования факторов составляют матрицу планирования эксперимента (табл. 1). В первый столбец (<math>x_1</math>) заносятся единицы с чередующимися знаками (начинаем с</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																				
	<p>- оформлять заявки на изобретения или рационализаторские предложения.</p>	<p>«-1»). В этом случае сумма элемента столбца равняется нулю. Второй столбец (<math>x_2</math>) заполняется единицами с чередующимися через два элемента знаками.</p> <p style="text-align: right;">Таблица 1</p> <p style="text-align: center;">Матрица планирования ПФЭ <math>2^2</math></p> <table border="1" data-bbox="804 379 1500 592"> <thead> <tr> <th>№ опыта</th> <th><math>x_1</math></th> <th><math>x_2</math></th> <th><math>Y</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>-1</td> <td>-1</td> <td><math>Y_1</math></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>+1</td> <td>-1</td> <td><math>Y_2</math></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-1</td> <td>+1</td> <td><math>Y_3</math></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>+1</td> <td>+1</td> <td><math>Y_4</math></td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Контрольная работа №2</i>            Моделирование (математическое, физическое или натурное)            Получив результаты <i>предварительного поискового эксперимента</i> - три значимых для данной модели фактора <math>X_i</math> и вариант исследуемой искомой величины <math>y</math>, нужно, ознакомившись с возможностями установки (диапазоны шкал варьирования или наличие дискретных величин параметров), самостоятельно выбрать «Основные уровни (0)» и приемлемые интервалы (шаги) варьирования факторов <math>\Delta X_i</math>. Интервалы варьирования факторов <math>X_i</math> должны быть настолько значительными, чтобы изменение величины факторов <math>X_i</math> приводили к фиксируемому изменению искомого параметра <math>y</math>. Внести результаты в таблицу</p> <p><i>Контрольная работа №3</i>            Математическое моделирование.            Построить математическую модель исследуемого процесса как линейную зависимость показателя <math>Y</math> от трех факторов <math>Y=F(X_1;X_2;X_3)</math>, описывающую поверхность отклика полученного трехмерного фактор-пространства в области исследования.</p> <p><i>Контрольная работа №4</i>            Физическое моделирование.            Порядок выполнения:            1. Получить исходные данные у преподавателя.            2. В рамках исходных данных самостоятельно (сообразуясь с условиями опыта и возможностями установки) выбрать координаты точки начала отсчета <math>O(0; \square 0; \square 0)</math> в размерных координатах (<math>X_i</math>), шаги варьирования (<math>\Delta X_i</math>). Произвести кодировку факторов и составить таблицу планирования эксперимента.            3. Провести эксперимент: 8 опытов с 3-мя повторами в каждом опыте. Условие каждого опыта определяется планом эксперимента. Полученные данные результатов опытов заносятся в таблицу планирования.            4. Схематически зарисовать опытную установку и поместить как приложение к работе, обозначив на рисунке факторы <math>X_i</math>, показатель <math>Y</math>.</p>	№ опыта	$x_1$	$x_2$	$Y$	1	-1	-1	$Y_1$	2	+1	-1	$Y_2$	3	-1	+1	$Y_3$	4	+1	+1	$Y_4$	
№ опыта	$x_1$	$x_2$	$Y$																				
1	-1	-1	$Y_1$																				
2	+1	-1	$Y_2$																				
3	-1	+1	$Y_3$																				
4	+1	+1	$Y_4$																				

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>По полученным экспериментальным данным <i>физического моделирования</i> о влиянии факторов <math>x_i</math> на отклик <math>y_i</math> методом наименьших квадратов найти простейшую (линейную) аппроксимирующую функцию <math>y(x)</math>, их отображающую.</p> <p><i>Контрольная работа №5</i></p> <p>Натурное моделирование.</p> <p>Порядок выполнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Получить исходные данные у преподавателя.</li> <li>6. В рамках исходных данных самостоятельно (сообразуясь с условиями опыта и возможностями установки) выбрать координаты точки начала отсчета <math>O(0; \square 0; \square 0)</math> в размерных координатах (<math>X_i</math>), шаги варьирования (<math>\Delta X_i</math>). Произвести кодировку факторов и составить таблицу планирования эксперимента.</li> <li>7. Провести эксперимент: 8 опытов с 3-мя повторами в каждом опыте. Условие каждого опыта определяется планом эксперимента. Полученные данные результатов опытов заносятся в таблицу планирования.</li> <li>8. Схематически зарисовать опытную установку и поместить как приложение к работе, обозначив на рисунке факторы <math>X_i</math>, показатель <math>Y</math>.</li> </ol> <p>По полученным экспериментальным данным <i>натурного моделирования</i> о влиянии факторов <math>x_i</math> на отклик <math>y_i</math> методом наименьших квадратов найти простейшую (линейную) аппроксимирующую функцию <math>y(x)</math>, их отображающую.</p> <p><i>Контрольная работа №6</i></p> <p>Оценка результатов моделирования и возможности их оптимизации.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассчитать по полученным в опыте данным математическую модель <math>Y=f(X_1; X_2; X_3)</math>.</li> <li>2. С помощью критериев определить адекватность отображения этой линейной зависимостью полученных данных.</li> <li>3. Графически отобразить полученную линейную модель в факторном пространстве.</li> <li>4. Раскрыть направление и цель дальнейших опытов по методу крутого восхождения, требуемых по смыслу задачи.</li> <li>5. Сделать заключение по работе.</li> </ol>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельно ставить научно-исследовательскую задачу, выбирать метод моделирования, оценивать результаты моделирования, готовить статью или доклад;</li> <li>- навыками использовать полученные знания и умения в дальнейшем для проектирования и совершенствования процессов обработки металлов давлением.</li> </ul>	<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.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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> <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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок постановки научно-исследовательской задачи;</li> <li>- порядок оформления заявки на изобретение или рационализаторское предложение;</li> <li>- направления научно-исследовательской работы кафедры ОМД;</li> <li>- методы моделирования.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>15. Выбор задачи исследования и оценка ее актуальности.</li> <li>16. Библиографическое и патентное исследование в связи с выбранной задачей.</li> <li>17. Составление литературного обзора состояния вопроса.</li> <li>18. Выбор метода исследования – теоретического, экспериментального лабораторного или производственного – и составление плана работы.</li> <li>19. Моделирование (математическое, физическое или натурное) рассматриваемого объекта или процесса.</li> </ol>	УИРС

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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать научно-исследовательскую задачу;</li> <li>- обоснованно выбирать метод моделирования;</li> <li>- обоснованно оценивать результаты моделирования и возможности их оптимизации;</li> <li>- оформлять заявки на изобретения или рационализаторские предложения.</li> </ul>	<p><i>Контрольная работа №1</i></p> <p>Методы исследования – теоретический, экспериментальный, лабораторный или производственный и составление плана работы.</p> <p>Выбрать вид эксперимента: теоретический, экспериментальный, лабораторный или производственный, обосновать выбор.</p> <p>После кодирования факторов составляют матрицу планирования эксперимента (табл. 1). В первый столбец (<math>x_1</math>) заносятся единицы с чередующимися знаками (начинаем с «-1»). В этом случае сумма элемента столбца равняется нулю. Второй столбец (<math>x_2</math>) заполняется единицами с чередующимися через два элемента знаками.</p> <p style="text-align: right;">Таблица 1</p> <p style="text-align: center;">Матрица планирования ПФЭ <math>2^2</math></p> <table border="1" data-bbox="804 1098 1500 1310"> <thead> <tr> <th>№ опыта</th> <th><math>x_1</math></th> <th><math>x_2</math></th> <th><math>Y</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>-1</td> <td>-1</td> <td><math>Y_1</math></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>+1</td> <td>-1</td> <td><math>Y_2</math></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-1</td> <td>+1</td> <td><math>Y_3</math></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>+1</td> <td>+1</td> <td><math>Y_4</math></td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Контрольная работа №2</i></p> <p>Моделирование (математическое, физическое или натурное)</p> <p>Получив результаты <i>предварительного поискового эксперимента</i> - три значимых для данной модели фактора <math>X_i</math> и вариант исследуемой искомой величины <math>y</math>, нужно, ознакомившись с возможностями установки (диапазоны шкал варьирования или наличие</p>	№ опыта	$x_1$	$x_2$	$Y$	1	-1	-1	$Y_1$	2	+1	-1	$Y_2$	3	-1	+1	$Y_3$	4	+1	+1	$Y_4$	
№ опыта	$x_1$	$x_2$	$Y$																				
1	-1	-1	$Y_1$																				
2	+1	-1	$Y_2$																				
3	-1	+1	$Y_3$																				
4	+1	+1	$Y_4$																				

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>дискретных величин параметров), самостоятельно выбрать «Основные уровни (0)» и приемлемые интервалы (шаги) варьирования факторов <math>\Delta X_i</math>. Интервалы варьирования факторов <math>\Delta X_i</math> должны быть настолько значительными, чтобы изменение величины факторов <math>X_i</math> приводило к фиксируемому изменению искомого параметра <math>y</math>. Внести результаты в таблицу</p> <p><i>Контрольная работа №3</i></p> <p>Математическое моделирование.</p> <p>Построить математическую модель исследуемого процесса как линейную зависимость показателя <math>Y</math> от трех факторов <math>Y=F(X_1;X_2;X_3)</math>, описывающую поверхность отклика полученного трехмерного фактор-пространства в области исследования.</p> <p><i>Контрольная работа №4</i></p> <p>Физическое моделирование.</p> <p>Порядок выполнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Получить исходные данные у преподавателя.</li> <li>3. В рамках исходных данных самостоятельно (сообразуясь с условиями опыта и возможностями установки) выбрать координаты точки начала отсчета <math>O(0; \square 0; \square 0)</math> в размерных координатах <math>(X_i)</math>, шаги варьирования <math>(\Delta X_i)</math>. Произвести кодировку факторов и составить таблицу планирования эксперимента.</li> <li>4. Провести эксперимент: 8 опытов с 3-мя повторами в каждом опыте. Условие каждого опыта определяется планом эксперимента. Полученные данные результатов опытов заносятся в таблицу планирования.</li> <li>5. Схематически зарисовать опытную установку и поместить как приложение к работе, обозначив на рисунке факторы <math>X_i</math>, показатель <math>Y</math>.</li> </ol> <p>По полученным экспериментальным данным <i>физического моделирования</i> о влиянии факторов <math>x_i</math> на отклик <math>y_i</math> методом наименьших квадратов найти простейшую (линейную) аппроксимирующую функцию <math>y(x)</math>, их отображающую.</p> <p><i>Контрольная работа №5</i></p> <p>Натурное моделирование.</p> <p>Порядок выполнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Получить исходные данные у преподавателя.</li> <li>7. В рамках исходных данных самостоятельно (сообразуясь с условиями опыта и возможностями установки) выбрать координаты точки начала отсчета <math>O(0; \square 0; \square 0)</math> в размерных координатах <math>(X_i)</math>, шаги варьирования <math>(\Delta X_i)</math>. Произвести кодировку факторов и составить таблицу планирования эксперимента.</li> <li>8. Провести эксперимент: 8 опытов с 3-мя повторами в каждом опыте. Условие каждого опыта определяется планом эксперимента. Полученные данные результатов опытов заносятся в таблицу планирования.</li> <li>9. Схематически зарисовать опытную установку и поместить как приложение к работе, обозначив на рисунке факторы <math>X_i</math>, показатель <math>Y</math>.</li> </ol> <p>По полученным экспериментальным данным <i>натурного моделирования</i> о влиянии факторов <math>x_i</math> на отклик <math>y_i</math> методом наименьших квадратов найти простейшую (линейную) аппроксимирующую функцию <math>y(x)</math>, их отображающую.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><i>Контрольная работа №6</i></p> <p>Оценка результатов моделирования и возможности их оптимизации.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Рассчитать по полученным в опыте данным математическую модель <math>Y=f(X_1;X_2;X_3)</math>.</li> <li>4. С помощью критериев определить адекватность отображения этой линейной зависимостью полученных данных.</li> <li>4. Графически отобразить полученную линейную модель в факторном пространстве.</li> <li>6. Раскрыть направление и цель дальнейших опытов по методу крутого восхождения, требуемых по смыслу задачи.</li> <li>7. Сделать заключение по работе.</li> </ol>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельно ставить научно-исследовательскую задачу, выбирать метод моделирования, оценивать результаты моделирования, готовить статью или доклад;</li> <li>- навыками использовать полученные знания и умения в дальнейшем для проектирования и совершенствования процессов обработки металлов давлением.</li> </ul>	<p>Цель выполнения курсовой работы по дисциплине «УИРС» 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 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>Примерное индивидуальное задание на практику:</b></p> <p>Цель прохождения практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение опыта работы в сфере деятельности, соответствующей направлению 22.03.02 Металлургия;</li> <li>– изучение конкретных методов и методик исследования проблем управленческой сферы.</li> </ul> <p>Задачи практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития. Краткая справка о цехе (участке): сортамент выпускаемой продукции, основные потребители и востребованность продукции.</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</li> </ul>		
Уметь	выбирать и применять эффективные методы математического моделирования на ЭВМ; применять полученные знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне			
Владеть	навыками применения эффективных методов математического моделирования процессов и объектов в металлургии; способами совершенствования профессиональных знаний и умений			Б2.В.04(П) Производственная – преддипломная практика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>обезуглероживания, предупреждение появления поверхностных и внутренних дефектов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение характеристики основного технологического оборудования по технологическим операциям: <ul style="list-style-type: none"> <li>• склад заготовки (катанки);</li> <li>• участок удаления окалины и подготовки поверхности;</li> <li>• волочение (прокатка);</li> <li>• испытания;</li> <li>• и др., пооперационно, с указанием типа технологического оборудования, его расчетной и паспортной часовой производительности.</li> </ul> </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> <p>В отчет включаются замечания и предложения студента, возникшие у него в процессе работы и направленные на улучшение технологии, конструкций, приспособлений, условий труда и т.д. К отчету прилагаются необходимые: эскизы, чертежи, техническая документация (чертежи, схемы).</p> <p><i>Вопросы, подлежащие изучению:</i></p> <p><b><i>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</i></b></p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<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>По заводу в целом:  Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутривзаводской транспорт. Организация управленческой структуры предприятия. Перспективы развития предприятия и его значение для данного промышленного района.</p> <p><u>Производство катанки</u>  Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.</p> <p><u>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</u>  Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки. Термическая обработка проволоки. Испытание проволоки. Технико-экономические показатели производства 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. Агрегаты совмещенных процессов патентирования и оцинкования проволоки. Методы испытания механических свойств проволоки с покрытием.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<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. Основные дефекты канатов, расход материалов и энергии на 1т канатов. Основные направления развития канатного производства.</p> <p><u>Производство металлокорда</u>  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><i>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</i></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>По заводу в целом:  Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутризаводской транспорт. Организация управленческой структуры предприятия. Перспективы развития предприятия и его значение для данного промышленного района.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p align="center"><u>Производство пружин холодной и горячей навивок</u></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> <p align="center"><i>Планируемые результаты практики:</i></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-10 – способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>			
Знать	принципы основных технологических процессов производства и	<p align="center"><i>Перечень вопросов к экзамену</i></p> <p>1. Сталеплавильные процессы. Технологические схемы современных</p>	Основы металлургического

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления</p>	<p>способов производства стали. Основные элементы технологии.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Получение слитков и литых заготовок черных и цветных металлов.</li> <li>3. Теория и технология литейного производства. Современное состояние и значение литейного производства в машиностроении. Классификация способов изготовления отливок.</li> <li>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.</li> <li>5. Изготовление отливок в оболочковых формах. Изготовление отливок по выполняемым моделям.</li> <li>6. Изготовление отливок в металлических формах (кокилях). Изготовление отливок центробежным литьем. Изготовление отливок литьем под давлением. Технологические особенности изготовления отливок из различных сплавов.</li> <li>7. Сортамент прокатной продукции. Классификация проката по виду, назначению, удельному весу. Перспективы развития сортамента. Потребители прокатной продукции.</li> <li>8. Технологические схемы прокатного производства. Общая схема производства проката. Основные схемы производства полупродукта. Классификация прокатных станков. Классификация прокатных станков по назначению, расположению рабочих клетей, количеству валков.</li> <li>9. Ковка и штамповка Исходные материалы и основные технологические операции при ковке металла, оборудование дляковки. Листовая штамповка (назначение и основные технологические операции).</li> </ol>	<p>производства</p>
<p>Уметь</p>	<p>выбирать рациональные способы производства и обработки черных и цветных металлов</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дутьевой режим в доменной печи;</li> <li>2. Предложить режимы подачи дутья в кислородном конвертере;</li> <li>3. Электрический режим работы ДСП;</li> <li>4. Предложите вариант термической обработки для получения высокой пластичности;</li> <li>5. Предложите условия охлаждения катанки для получения структуры, оптимальной для волочения.</li> </ol>	
<p>Владеть</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа влияния технологических процессов на качество получаемых изделий</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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 чугунов ПАО «ММК», при выплавке в</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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>	
Знать	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>
Уметь	управлять технологическим процессом, обеспечивая получение продукции с заданными физико-химическими и механическими свойствами	<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> <p>Ковка, штамповка, прессование</p> <p style="text-align: center;"><i>Аудиторная контрольная работа</i></p> <p>Современное состояние волочильного производства и пути его дальнейшего развития.</p>	
Владеть	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> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>4. Найдите потребное усилие начала деформации цилиндра радиусом 100 мм сопротивлением 1000 МПа при условии деформации без трения.</p> <p>5. Определите изменение диаметра проволоки <math>d_0=4</math> мм при коэффициенте вытяжки 1,2 (обжатие в одной волоке).</p> <p>6. Определите изменение диаметра проволоки <math>d_0=5,5</math> мм при коэффициенте вытяжки 5,8 (обжатие на одном стане).</p> <p>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> %.</p> <p>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> %.</p>	
Знать	- основные принципы конструирования и анализа технических систем; тенденции и перспективы развития технологий и технологических систем в соответствии с современными требованиями ресурсосбережения и охраны окружающей среды.	<p style="text-align: center;"><i>Вопросы к экзамену</i></p> <p>15. Закон полноты частей системы.  16. Закон сквозного прохода энергии.  17. Закон опережающего развития рабочего органа.  18. Закон перехода «моно — би — поли».  19. Закон перехода с макро- на микроуровень.  20. Общие признаки классификации свойств технических систем  21. Сущность модели процесса преобразования. Элементы системы преобразований.  22. Сущность понятия «черный ящик»: представление, элементы  23. Типы и виды отношений в технических системах  24. Операнды технического (технологического) процесса  25. Типы операций в технических системах  26. Характеристики и оценки технического (технологического) процесса.  27. Сущность функционально-стоимостного анализа (ФСА).  28. Сущность вепольного анализа при синтезе технологических системам.</p>	<i>Системы управления технологическими процессами</i>
Уметь	- классифицировать технические/ технологические системы; - применять методы системного анализа при исследовании технологических систем различной природы.	<p><b>Перечень практических вопросов к экзамену:</b>  Сущность системного подхода  Определение системы  Общая классификация систем.  Определение технической системы  Понятие функциональность технической системы</p>	
Владеть	- аппаратом системного анализа, необходимым для исследования и синтеза сложных технических/ технологических	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b>  Типы и виды отношений в технических системах  Операнды технического (технологического) процесса  Типы операций в технических системах</p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
	систем	<p>Характеристики и оценки технического (технологического) процесса.            Сущность функционально-стоимостного анализа (ФСА).            Сущность вепольного анализа при синтезе технологических системам.</p>	
Знать	<p>-основные определения и понятия теории и технологии производства изучаемой дисциплины;</p>	<p>-основные цеха для производства сортового металла, ковочно – штамповочного производства, и для производства метизной продукции; классификацию и области применения различных видов продукции, основные способы производства различных видов продукции, относящихся к сортовому, ковочно – штамповочному или метизному производствам; о способах получения заготовок и технологиях их обработки; пластической деформации разных металлов, о подготовке поверхности перед технологическим процессом; основные способы контроля качества сортового металла ковочно – штамповочной и метизной продукции;</p> <p>методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы; принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств; методы исследований, правила и условия выполнения работ; основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;</p>	
Уметь	<p>- корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания</p>	<p>-выполнять технологические разработки, выбирать оптимальный вариант технологического процесса; выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения; умение применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, умение применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении;</p> <p>выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю в машиностроительном производстве; идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</p>	<p><i>Производство сортового проката</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	- навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности	<p><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <p>-1. Обжатие в ящечном 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 суммарное обжатие <math>\epsilon</math> и суммарный коэффициент вытяжки <math>l</math> за 7 проходов.</p> <p>3. Толщина полосы за проход при горячей прокатке меняется: <math>h_0 = 120</math> мм, <math>h_1 = 84</math> мм. Прокатка ведется на стане 630. Определить длину дуги захвата <math>L_d</math> и угол захвата <math>\alpha</math>.</p>	
Знать	-основные определения и понятия теории и технологии производства изучаемой дисциплины;	<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>	
Уметь	- корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания	<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> <li>13. Исходная заготовка, ее параметры и факторы влияющие на их изменение в процессе прокатки.</li> <li>14. Допустимые отклонения геометрической формы сляба, определение и характеристика.</li> </ol>	Производство листового проката

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ol style="list-style-type: none"> <li>15. Дефекты исходной заготовки на ШСГП и методы их устранения.</li> <li>16. Температурные условия прокатки на ШСГП.</li> <li>17. Высокотемпературная прокатка на ШСГП.</li> <li>18. Нормализующая прокатка на ШСГП.</li> <li>19. Термомеханическая прокатка на ШСГП.</li> <li>20. Режим нагрева слябов под прокатку.</li> <li>21. Скоростные условия прокатки и режим натяжения на ШСГП.</li> <li>22. Влияние температуры конца прокатки и смотки на свойства горячекатаной стали.</li> <li>23. Устройства и режимы охлаждения полосы после чистовой группы клетей на ШСГП.</li> <li>24. Контролируемая прокатка, определение, виды и технология.</li> <li>25. Сортамент широкополосной холоднокатаной стали и ее применение.</li> <li>26. Схема производства холоднокатаной стали.</li> <li>27. Технологический процесс прокатки на ШСХП 2500 ОАО «ММК».</li> <li>28. Технологический процесс прокатки на ШСХП 2000 ОАО «ММК».</li> <li>29. Подкат и его подготовка к прокатке на ШСХП.</li> <li>30. Типы станов холодной прокатки полос.</li> <li>31. Реверсивные станы холодной прокатки.</li> <li>32. Непрерывные станы холодной прокатки.</li> <li>33. Технология и оборудование для удаления окалины перед прокаткой на ШСХП.</li> <li>34. Технология и оборудование для термообработки после прокатки на ШСХП.</li> <li>35. Дрессировка, назначение и технология.</li> <li>36. Типы дрессировочных станов, режимы дрессировки.</li> </ol>	
Владеть	- навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности	<p><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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>l_1</math> и относительное обжатие <math>e_1</math>, если прокатка ведется без уширения.</li> <li>2. При горячей прокатке слитка из стали Г2С на стане 1800 с диаметром рабочих валков <math>D_0 = 700</math> мм толщина заготовки после прокатки <math>h_1 = 120</math> мм. Определить начальную толщину слитка <math>h_0</math> из условия захвата <math>\alpha = 25^\circ</math>, коэффициент вытяжки <math>l_2</math> и относительное обжатие <math>e = 30\%</math>.</li> <li>3. Максимальный угол захвата при прокатке полос из стали 08 кп на стане 1800 с диаметром рабочих валков 750 мм <math>\alpha = 24^\circ</math>. 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.</li> </ol>	
Знать	– требования к проволоке и заготовке; – требования к проволоке и заготовке; принципиальную технологическую схему изготовления проволоки из углеродистых и легированных сталей и сплавов.	<p>Вопросы для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение. Общая характеристика волочильного производства.</li> <li>2. Развитие метизного производства в России и за рубежом.</li> <li>3. Сортамент проволочных изделий. Область применения и требования к качеству проволоки.</li> </ol>	Технология производства проволоки

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>– требования к проволоке и заготовке; принципиальную технологическую схему изготовления проволоки из углеродистых и легированных сталей и сплавов; состав и содержание основных и вспомогательных операций.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Классификация по размерам, назначению, состоянию поставки, маркам стали.</li> <li>5. Основные технологические схемы современного волочильного производства.</li> <li>6. Производство проволоки из низкоуглеродистой стали.</li> <li>7. Производство проволоки из средне- и высокоуглеродистых марок сталей.</li> <li>8. Производство проволоки из стали аустенитного класса.</li> <li>9. Технология производства проволоки из стали ферритного класса.</li> <li>10. Подготовка структуры и поверхности проволоки к волочению.</li> <li>11. Способы термообработки проволоки, их анализ.</li> <li>12. Виды подмазочных покрытий, технология их нанесения и характеристика.</li> <li>13. Требования, предъявляемые к смазкам для волочения.</li> <li>14. Дефекты проволоки, причины их возникновения и пути устранения.</li> <li>15. Структура волочильных цехов.</li> <li>16. Основные отделения цехов современного сталепроволочного производства.</li> <li>17. Классификация волочильных цехов, распределение технологических потоков.</li> <li>18. Состав основного и вспомогательного оборудования.</li> <li>19. Волочильные станы, колпаковые печи, термотравильные, термоцинковальные агрегаты, намоточное оборудование.</li> <li>20. Классификация волочильных станов.</li> <li>21. Станы однократного и многократного волочения.</li> <li>22. Станы со скольжением, без скольжения.</li> <li>23. Станы магазинного типа, прямоточные и др.</li> </ol>	
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; выбирать тип волочильной машины, конструкцию и материал волочильного инструмента</p>	<p>Примеры расчета технологических параметров волочения проволоки (приведены расчетные формулы из работы 1 дополнительного списка литературы)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проволока протянута с 8 до 7 мм. Чему равно обжатие? Согласно формулам определению обжатия <math>\gamma = 0,234 = 23,4\%</math>.</li> <li>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></li> <li>3. Катанка диаметром 5,5 мм протянута с обжатием в первом проходе 27%. Чему равен диаметр первой волоки? Из формулы для обжатия следует мм.</li> <li>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.</li> <li>5. Проволока протянута за несколько проходов с 8 до 4 мм. Требуется определить обжатие <math>\gamma</math> и удлинение <math>E</math>.</li> <li>6. Рассмотрим проход волочения, включающий однократное обжатие 20,7%</li> </ol>	





Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>деформации?</p> <p>13. Какое максимальное обжатие может быть принято за один проход с вписанным углом <math>12^\circ</math> и коэффициентом трения 0,1?</p> <p>14. В проходе от 1,00 до 0,9мм с вписанным углом <math>12^\circ</math> 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 волочения 200 м/мин и диаметр блока (ниже волокни) 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>– требования к калиброванной стали.</li> <li>– требования к заготовке; принципиальную технологическую схему изготовления</li> <li>– принципиальную схему производственного процесса изготовления калиброванной стали.</li> <li>– требования к заготовке;</li> <li>– состав и содержание основных и вспомогательных операций.</li> </ul>	<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>32. Термическая обработка при производстве калиброванной стали.</p> <p>33. Технологические смазки для волочения калиброванной стали.</p> <p>34. Температурно-скоростные условия при волочении калиброванной стали.</p> <p>35. Прямолинейность и правка калиброванных прутков.</p> <p>36. Обточка, шлифовка и полировка калиброванных прутков.</p> <p>37. Технология производства прутковой сортовой холодноотянутой стали из углеродистых марок стали.</p> <p>38. Технология производства бунтовой сортовой холодноотянутой стали из углеродистых марок стали.</p>	Технология производства калиброванной стали

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		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.	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять состав и содержание операций при изготовлении калиброванной стали заданного уровня качества;</li> <li>– определять состав и содержание операций при изготовлении калиброванной стали заданного уровня качества с минимально необходимыми затратами на ее производство;</li> <li>– определять состав и содержание операций при изготовлении калиброванной стали заданного уровня качества с минимально необходимыми затратами на ее производство;</li> <li>– выбирать вид обработки, конструкцию и материал инструмента</li> </ul>	<p>Перечень тем контрольных работ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Определить требования к готовой продукции по заданным параметрам (размеры, форма, состояние поверхности).</li> <li>2) Выбрать и обосновать заготовку для изготовления калиброванной стали (размер, форма, марка стали, состояние поставки).</li> <li>3) Выбрать и обосновать принципиальную структуру проектируемого технического процесса.</li> <li>4) Определить и обосновать структуру технологического процесса (вид, назначение и последовательность основных и вспомогательных операций).</li> <li>5) Рассчитать режимы подготовки структуры и поверхности металла к деформации.</li> <li>6) Выбрать и обосновать способ ОМД.</li> <li>7) Рассчитать режимы волочения или режимы деформации (калибровки валков) при применении роликового волочения, холодной сортовой прокатки и т.п.</li> <li>8) Рассчитать геометрические параметры технологического инструмента, выбрать его конструкцию и материалы для изготовления.</li> <li>9) Выбрать вид технологической смазки и способ подачи ее в очаг деформации.</li> <li>10) Выбрать тип, конструкцию и параметры технологического оборудования для реализации принятого способа ОМД.</li> <li>11) Выполнить проверочные режимы деформации.</li> <li>12) Провести корректировки (по необходимости).</li> <li>13) Выбрать и обосновать необходимые отделочные операции и режимы их ре-ализации.</li> <li>14) Описать спроектированный технологический процесс.</li> <li>15) Оформить пояснительную записку в соответствии с действующими требованиями к ВКР.</li> </ol>	
Владеть	– методиками расчета деформационно-	Задачи по расчету технологических режимов (расчетные формулы приведены из	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																								
	<p>температурных режимов изготовления калиброванной стали</p> <p>– методиками расчета деформационно-температурных и энергосиловых режимов калиброванной стали</p> <p>– методиками расчета деформационно-температурных и энергосиловых режимов изготовления калиброванной стали и параметров инструмента</p>	<p>работы 1 дополнительного списка литературы)</p> <p>1. Вычислите процент обжатия, <math>\epsilon</math> (%)</p> <table border="0"> <tr> <td>Волочение</td> <td>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> <p>2. Вычислить конечный диаметр</p> <table border="0"> <tr> <td>Волочение</td> <td>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> <p>3. Вычислить начальный диаметр</p> <table border="0"> <tr> <td>Волочение</td> <td>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> <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 <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>	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>12. Чему равна величина напряжения волочения, <math>\sigma_d</math>, для прохода волочения с об-жатием 20% с вписанным углом <math>12^\circ</math> 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 <math>12^\circ</math> и коэффициентом трения 0,1?</p> <p>14. В проходе от 1,00 до 0,9мм с вписанным углом <math>12^\circ</math> 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	современный уровень технологии, основные направления и перспективы развития процессов обработки металлов давлением.	<p><b>Примерное индивидуальное задание на практику:</b></p> <p>Цель прохождения практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение опыта работы в сфере деятельности, соответствующей направлению 22.03.02 Metallургия;</li> <li>– изучение конкретных методов и методик исследования проблем управленческой сферы.</li> </ul> <p>Задачи практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития. Краткая справка о цехе (участке): сортамент выпускаемой продукции, основные потребители и востребованность продукции.</li> <li>– описание и анализ технологического процесса данного предприятия. Последовательность выполнения технологических</li> </ul>	Б2.В.04(П) Производственная – преддипломная практика
Уметь	управлять технологическим процессом, обеспечивая получение продукции с заданными физико-химическими и механическими свойствами		
Владеть	навыками построения рациональной технологии процесса и расчета энергосиловых параметров		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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 по технологическим операциям: <ul style="list-style-type: none"> <li>• склад заготовки (катанки);</li> <li>• участок удаления окалины и подготовки поверхности;</li> <li>• волочение (прокатка);</li> <li>• испытания;</li> <li>• и др., пооперационно, с указанием типа технологического оборудования, его расчетной и паспортной часовой производительности.</li> </ul> </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> <p>В отчет включаются замечания и предложения студента, возникшие у</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>него в процессе работы и направленные на улучшение технологии, конструкций, приспособлений, условий труда и т.д. К отчету прилагаются необходимые: эскизы, чертежи, техническая документация (чертежи, схемы).</p> <p><i>Вопросы, подлежащие изучению:</i></p> <p><b><i>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</i></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>По заводу в целом:</p> <p>Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутривзаводской транспорт. Организация управленческой структуры предприятия. Перспективы развития предприятия и его значение для данного промышленного района.</p> <p><u>Производство катанки</u></p> <p>Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.</p> <p><u>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</u></p> <p>Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки. Термическая обработка проволоки. Испытание проволоки. Техничко-экономические показатели</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>производства проволоки.</p> <p><u>Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей</u></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><u>Производство канатов</u></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><u>Производство металлокорда</u></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><i>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</i></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,</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>энергоресурсов, природоохранные мероприятия. Перспективы развития завода в современных условиях.</p> <p>По заводу в целом:</p> <p>Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутривозвездской транспорт. Организация управленческой структуры предприятия. Перспективы развития предприятия и его значение для данного промышленного района.</p> <p><u>Производство пружин холодной и горячей навивок</u></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> <p><i>Планируемые результаты практики:</i></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> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ul style="list-style-type: none"> <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-11 – готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии</b>			
Знать	называть структурные характеристики <i>понятий</i>	<p style="text-align: center;"><b>ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ</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 нелинейных систем уравнений. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.</li> <li>10. Построение математических моделей металлургических процессов.</li> <li>11. Пример построения модели конверторного процесса.</li> <li>12. Пример построения модели процесса холодной прокатки листовой стали.</li> </ol>	<i>Моделирование процессов и объектов в металлургии</i>
Уметь	производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Получите уравнение регрессии для данных.</li> <li>2. Определите величину дисперсии для данных.</li> <li>3. Найдите малозначимые факторы для достоверности <math>\beta=0,2</math>.</li> <li>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>.</li> <li>5. Составьте план ДФЭ <math>2^3</math> /или/ рассчитайте абсолютную, относительную и приведенную погрешность.</li> <li>6. Создайте критерий подобия и инварианту для процесса ОМД. /или/ Создайте пластичный объект в программном комплексе Deform.</li> <li>7. Отсортируйте факторы для процесса ОМД по схеме «черный ящик» /или/ Создайте</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>объект и задайте ему программу движения в программном комплексе Deform.</p> <p>8. Проведите анализ уравнения</p> $T = -170.38 + 20.18 \cdot V + 20.85 \cdot Q + 4.08 \cdot \sigma - 1.51 \cdot V \cdot Q + 0.45$ <p>где: T - температура проволоки, V - скорость проволоки, Q - степень единичного обжатия, <math>\sigma</math> - предел прочности проволоки.</p> <p>/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 оборудования, составления необходимой технической и нормативной документации</p>	<p><i>Аудиторная контрольная работа №1</i></p> <p>Анализ и классификация математических моделей в области производства и обработки металлов и сплавов</p> <p><i>Аудиторная контрольная работа №2</i></p> <p>Разработка математической модели конкретного технологического процесса с описанием особенностей каждого этапа моделирования</p> <p><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><i>Аудиторная контрольная работа №4</i></p> <p>Решение задач методом планирования эксперимента. Полный факторный эксперимент</p>	
Знать	<p>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>	<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> </ol>	<p><i>Проектная деятельность</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		12. Развитие идеи в проект. 13. Ресурсы проектной деятельности. 14. Принципы проектной деятельности. 15. Принципы проектной работы. 16. Классификация проектов. 17. Оценка рисков в проектной работе. 18. Система управления проектной деятельностью.	
Уметь	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.	Проверка индивидуальных заданий 1. Ценности научной этики. 2. Гипотеза. Научная идея. Парадокс. 3. Структура проектной деятельности. 4. Объекты и субъекты проектов. 5. Методы и типы научных исследований. 6. Методы научного познания. 7. Образовательные проекты. 8. Особенности этапов жизненного цикла проекта. 9. Источники информации и правила работы с ними. 10. Особенности научного стиля речи. 11. Основные приемы подготовки презентации. 12. Защита проекта. Презентация. Защита проекта индивидуальная. Защита проекта групповая. Инструкции, рекомендации по написанию реферата как научно-исследовательской проектной деятельности. Конкурс проектов.	
Владеть	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 деятельности.	Проверка индивидуальных заданий 1. Изучение особенностей проектной деятельности. 2. Поиск специальной научно-технической литературы, патентной информации, тематических Интернет-ресурсов, специализирующихся в области видов проектов. 3. Изучение основных методов научного исследования. 4. Установление междисциплинарных связей, необходимых для разработки проектов различных видов. 5. Поиск научно-технической информации и анализ алгоритма разработки проекта. 6. Изучение существующих источников научно-технической информации. Презентация. Защита проекта индивидуальная. Защита проекта групповая.	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Разработанные инструкции, рекомендации по написанию реферата как научно-исследовательской проектной деятельности.</p> <p>Конкурс проектов.</p> <p>Проверка инструкций, рекомендаций по планированию командной деятельности и работы в команде.</p>	
Знать	– условия патентоспособности полезной модели, изобретения, промышленного образца	<p><b>Перечень тем и заданий для подготовки 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>	Продвижение научной продукции
Уметь	– составлять описание полезной модели, изобретения, промышленного образца по установленной форме	<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</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>деятельности.</p> <p>13) Формы государственной поддержки инновационной деятельности в России.</p> <p>14) Научно-техническая политика России.</p> <p>15) Производственный процесс и основные принципы его организации.</p> <p>16) Разработка конкурсной документации.</p> <p>17) Порядок и особенности выполнения научно-исследовательских работ по государственным контрактам.</p>	
Владеть	– навыками описания полезной модели, изобретения, промышленного образца	<p><b>Примерный перечень тем рефератов:</b></p> <p>1) Научно-техническая продукция: понятие, виды.</p> <p>2) Понятие научной деятельности, показатели ее характеризующие, источники финансирования.</p> <p>3) Особенности оценки качества для научно-технической продукции.</p> <p>4) Проблемы анализа рынка научно-технической продукции.</p> <p>5) Научно-техническая продукция как товар особого рода.</p> <p>6) Процесс производства, реализации и использования научно-технической продукции.</p> <p>7) Жизненный цикл нововведений. Научно-производственный цикл.</p> <p>8) Классификация научно-технической продукции.</p> <p>9) Организация и планирование продвижения товара и пути его совершенствования.</p> <p>10) Средства и методы стимулирования сбыта продукции.</p> <p>11) Принципы, формы и методы финансирования научно-технической продукции.</p> <p>12) Источники финансирования научной, научно-технической и инновационной деятельности.</p> <p>13) Формы государственной поддержки инновационной деятельности в России.</p> <p>14) Научно-техническая политика России.</p> <p>15) Производственный процесс и основные принципы его организации.</p> <p>16) Разработка конкурсной документации.</p> <p>17) Порядок и особенности выполнения научно-исследовательских работ по государственным контрактам.</p>	
Знать	основные определения и понятия моделирования; порядок математической постановки задач оптимизации; классификацию оптимизационных	<p><i>Теоретические вопросы для зачета</i></p> <p>1. Основные понятия МО (альтернатива, оптимизация, критерий оптимальности, целевая функция и др.)</p> <p>2. Алгоритм решения задачи оптимизации.</p> <p>3. Задачи моделирования. Методы моделирования, их особенности.</p> <p>4. Математическая модель задачи оптимизации.</p>	<i>Методы оптимизации</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>задач модели решения функциональных и вычислительных задач;</p> <p>теоретические основы построения математических моделей процессов и объектов металлургии;</p> <p>основы теории поиска оптимальных решений;</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Классы задач оптимизации.</li> <li>6. Задачи оптимального проектирования.</li> <li>7. Задачи оптимального планирования.</li> <li>8. Одномерная оптимизация.</li> <li>9. Методы прямого поиска.</li> <li>10. Пассивный и последовательный поиск.</li> <li>11. Этапы стратегии поиска.</li> <li>12. Алгоритм Свенна уменьшения интервала неопределенности.</li> <li>13. Метод равномерного поиска.</li> <li>14. Метод деления интервала пополам.</li> <li>15. Метод дихотомии.</li> <li>16. Метод золотого сечения.</li> <li>17. Метод Фибоначчи.</li> <li>18. Метод квадратичной интерполяции.</li> <li>19. Дифференциальное программирование. Поиск экстремума дифференцируемой функции многих переменных при отсутствии ограничений.</li> <li>20. Метод исключения переменных.</li> <li>21. Метод множителей Лагранжа.</li> <li>22. Метод средней точки.</li> <li>23. Метод Ньютона.</li> <li>24. Метод кубической аппроксимации.</li> <li>25. Метод конфигураций.</li> <li>26. Основные понятия вариационного исчисления.</li> <li>27. Основные понятия линейного программирования.</li> <li>28. Графический метод решения задач ЛП.</li> <li>29. Симплексный метод решения задач ЛП.</li> <li>30. Нелинейное программирование.</li> <li>31. Динамическое программирование.</li> <li>32. Методы оптимизации технологических систем.</li> <li>33. Оптимизация технологических режимов.</li> </ol>	
Уметь	<p>формулировать задачи оптимизации математически ставить и классифицировать оптимизационные задачи; обоснованно выбирать методы оптимизации;</p> <p>применять математический аппарат, необходимый для моделирования задач</p>	<p>Пример задания</p> <p>Методом равномерного поиска решить задачу <math>f(x)=x^2-6x+14 \rightarrow \min, L_0=[-2,4]</math>.</p>	
Владеть	<p>практическими навыками использования простейших методов моделирования и оптимизации</p>	<p>Пример</p> <p>Сформулируйте задачу в терминах общей задачи динамического программирования. Детали <math>n</math> видов могут обрабатываться на двух станках. Время обработки <math>i</math>-й</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	практическими навыками использования элементов моделирования и оптимизации на занятиях в аудитории	детали на первом станке равно $a_i$ минут, а время обработки той же детали на втором станке равно $b_i$ 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	
Знать	основные методы исследования, используемые при осуществлении и корректировке новых технологических процессов производства металлоизделий способами ОМД	<p>Перечень вопросов для подготовки к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль технологии в современной металлургии.</li> <li>2. Основные направления развития современных металлургических технологий.</li> <li>3. Технологический уровень действующего металлургического производства и факторы его определяющие.</li> <li>4. Способы оценки уровня технологического процесса.</li> <li>5. Оценка технологического уровня действующих технологических процессов изготовления метизных изделий (на примере проволоки).</li> <li>6. Конкурентоспособность, методы и способы оценки.</li> <li>7. Критерии прогнозирования развития металлургических технологий.</li> <li>8. Совмещенные (модульные) технологии в металлургии (общий подход).</li> <li>9. Направления проектирования современных технологических процессов производства метизных изделий.</li> <li>10. Производство проволоки роликовым волочением.</li> <li>11. Изготовление проволоки гидропрессованием.</li> <li>12. Изготовление проволоки совмещенным процессом «прокатка-прессование».</li> <li>13. Ввод дополнительной энергии в очаг деформации – способ повышения эффективности технологического процесса изготовления проволоки.</li> <li>14. Волочение с силовым воздействием на очаг деформации.</li> <li>15. Направления повышения технологической пластичности холоднодеформированной проволоки.</li> <li>16. Повышение эффективности производства проволоки применением деформации изгиба, кручения, растяжения и их комбинации.</li> <li>17. Получение проволоки методами быстрой закалки из расплава.</li> <li>18. Безволоковая деформация проволоки.</li> <li>19. Получение проволоки холодной (теплой) прокаткой.</li> <li>20. Повышение эффективности производства проволоки на основе применения модульных (совмещенных) технологических процессов.</li> <li>21. Критерии эффективности новых материалов.</li> <li>22. Технология производства прутков и проволоки из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом.</li> <li>23. Технология производства прутков и проволоки из .....материалов.</li> <li>24. Новые технологические процессы производства метизных изделий, разрабатываемые учеными кафедры ТОМ.</li> </ol>	Новые технологические решения в процессах ОМД

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	<p>-выделять новые технологические решения при осуществлении и корректировке технологических процессов производства металлоизделий.</p> <p>-обсуждать способы эффективного решения при осуществлении и корректировке технологических процессов производства металлоизделий способами ОМД.</p> <p>-распознавать эффективное решение от неэффективного при использовании новых решений для осуществления и корректировки технологических процессов производства металлоизделий способами ОМД</p>	<p>Перечень рефератов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический уровень отечественной металлургии.</li> <li>2. Конкурентоспособность металлургической продукции и факторы ее определяющие.</li> <li>3. Направление развития технологических процессов метизного передела черной металлургии.</li> <li>4. Модульные технологии в прокатном производстве.</li> <li>5. Модульные технологии в процессах производства проволоки.</li> <li>6. Модульные технологии в канатном производстве.</li> <li>7. Модульные технологии в процессах производства крепежа.</li> <li>8. Направления повышения эффективности производства проволоки волочением в монолитных волокнах.</li> <li>9. Применение роликового волочения в производстве круглой проволоки.</li> <li>10. Применение роликового волочения при производстве проволоки фасонного и периодического сечения.</li> <li>11. Производство проволоки холодной (теплой) сортовой прокаткой.</li> <li>12. Применение гидропрессования в процессах производства проволоки.</li> <li>13. Способы непрерывного прессования в процессах изготовления проволоки.</li> <li>14. Безфильтрные способы получения проволоки.</li> <li>15. Получение проволоки из расплава.</li> <li>16. Электропластическая прокатка.</li> <li>17. Электропластическое волочение.</li> <li>18. Применение ультразвука в процессах производства метизов.</li> <li>19. Виброволочение.</li> <li>20. Новые материалы в металлургии.</li> <li>21. Ресурсосберегающие технологии метизного передела.</li> <li>22. Методы интенсивной пластической деформации.</li> <li>23. Получение калиброванной стали и проволоки с наноструктурой.</li> <li>24. Технология производства калиброванной стали и проволоки из высокопрочных чугунов.</li> <li>25. Современные технологии производства проволоки из низкоуглеродистых сталей.</li> <li>26. Современные технологии производства проволоки из высокоуглеродистых сталей.</li> <li>27. Современные технологии производства проволоки из высоколегированных сталей.</li> <li>28. Направления развития канатного производства.</li> </ol>	
Владеть	<p>-практическими навыками использования элементов принятия новых решений при осуществлении и</p>	<p>Примерный перечень заданий для подготовки к устным опросам и собеседованиям.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ действующих стандартов на виды проволоки и требования к ней предъявляемые.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы	
	<p>корректировке технологических процессов изготовления металлоизделий способами ОМД.</p> <p>-способами демонстрации умения анализировать ситуацию для реализации новых решений при осуществлении и корректировке технологических процессов изготовления металлоизделий способами ОМД.</p> <p>-основными методами исследования в области реализации новых решений при осуществлении и корректировке технологических процессов изготовления металлоизделий способами ОМД.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Поиск специальной научно-технической патентно-литературной информации тематических Интернет-ресурсов, специализирующихся в области технологий производства проволоки и метизов.</li> <li>3. Изучение основных принципов проектирования технологий с учетом размера и формы проволоки, марки стали, типа оборудования.</li> <li>4. Установление междисциплинарных связей, необходимых для анализа и разработки операций технологических процессов изготовления проволоки со структурами различной мерности.</li> <li>5. Поиск научно-технической информации и анализа алгоритма выбора технологии получения проволоки для работы в заданных условиях эксплуатации.</li> <li>6. Поиск научно-технической информации по выявлению и анализу факторов технологических процессов изготовления проволоки, оказывающих вредное влияние на окружающую среду и здоровье человека.</li> </ol>		
Знать	называть структурные характеристики <i>понятий</i>	<p><b>Примерное индивидуальное задание на практику:</b></p> <p>Цель прохождения практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение опыта работы в сфере деятельности, соответствующей направлению 22.03.02 Металлургия;</li> <li>– изучение конкретных методов и методик исследования проблем управленческой сферы.</li> </ul> <p>Задачи практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития. Краткая справка о цехе (участке): сортамент выпускаемой продукции, основные потребители и востребованность продукции.</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.</li> </ul>		
Уметь	производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению			
Владеть	навыками организации обслуживания технологического оборудования, составления необходимой технической и нормативной документации			<p>Б2.В.04(П) Производственная – преддипломная практика</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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 по технологическим операциям: <ul style="list-style-type: none"> <li>• склад заготовки (катанки);</li> <li>• участок удаления окалины и подготовки поверхности;</li> <li>• волочение (прокатка);</li> <li>• испытания;</li> <li>• и др., пооперационно, с указанием типа технологического оборудования, его расчетной и паспортной часовой производительности.</li> </ul> </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> <p>В отчет включаются замечания и предложения студента, возникшие у него в процессе работы и направленные на улучшение технологии, конструкций, приспособлений, условий труда и т.д. К отчету прилагаются необходимые: эскизы, чертежи, техническая документация (чертежи, схемы).</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><i>Вопросы, подлежащие изучению:</i></p> <p><b><i>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</i></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>По заводу в целом:</p> <p>Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутривзаводской транспорт. Организация управленческой структуры предприятия. Перспективы развития предприятия и его значение для данного промышленного района.</p> <p><u>Производство катанки</u></p> <p>Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.</p> <p><u>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</u></p> <p>Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки. Термическая обработка проволоки. Испытание проволоки. Технико-экономические показатели производства проволоки.</p> <p><u>Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей</u></p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<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><u>Производство канатов</u></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><u>Производство металлокорда</u></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><i>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</i></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>По заводу в целом:</p> <p>Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Технологическая связь основных производственных цехов. Внутризаводской транспорт. Организация управленческой структуры предприятия. Перспективы развития предприятия и его значение для данного промышленного района.</p> <p><u>Производство пружин холодной и горячей навивок</u></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> <p><i>Планируемые результаты практики:</i></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>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
<b>ПК-12 – способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды</b>			
Знать	основные средства и методы повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических процессов	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Взаимодействия в системе «человека – среда обитания» (комфортное, допустимое, опасное, чрезвычайно опасное). Экологичность источника опасности.</li> <li>2. Нормативно – техническая документация (НТД) и система стандартов (ГСС) БЖД.</li> <li>3. Психоэмоциональная устойчивость производственного персонала к поражающим факторам ЧС.</li> <li>4. Безопасность как состояние объекта защиты. Существующая система безопасности.</li> <li>5. Основные виды контроля за безопасностью труда. Аттестация рабочих мест.</li> <li>6. Функциональная диагностика как средство повышения безопасности и экологичности машин.</li> <li>7. Функциональная диагностика как средство повышения безопасности и экологичности машин</li> <li>8. Аксиомы безопасности жизнедеятельности в техносфере.</li> <li>9. ЧС природного происхождения; их классификация и характеристики.</li> <li>10. Обязанности работодателя по расследованию несчастного случая на производстве.</li> <li>11. Прогнозирование и оценка поражающих факторов ЧС.</li> <li>12. Правовые и нормативно технические основы БЖД.</li> <li>13. Показатели негативности техносферы.</li> <li>14. Безопасность эксплуатации и техническое освидетельствование грузоподъемных механизмов.</li> <li>15. Роль инженера в обеспечении БЖД.</li> <li>16. Основы проектирования техносферы по условиям БЖД.</li> <li>17. Травматизм. Положение о порядке расследования и учета несчастных случаев на производстве.</li> <li>18.Международное сотрудничество в области БЖД и охраны труда.</li> <li>19. Научные и организационно-технические задачи в области БЖД.</li> <li>20.Ликвидация последствий ЧС техногенного характера.</li> <li>21. Профессиональный отбор как мера повышения безопасности труда.</li> </ol>	Безопасность жизнедеятельности
Уметь	выделять средства и методы повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических процессов	<p>Задача. Спроектировать защитное заземление оборудования лаборатории, находящейся в I климатической зоне. Заземляющее устройство заглублено на глубину 0,8 м. Грунт – суглинок. Для вертикальных заземлителей длиной <math>l_c = 3,0</math> м использовать стальные трубы диаметром <math>d = 35</math> мм. Для</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>соединительной полосы использовать стальную шину сечением 40 x 4 мм. Заземлители расположить в ряд. Источник тока (трансформатор) мощностью 40 кВ·А подает напряжение в лабораторию 400 В.</p> <p style="text-align: center;"><b>Решение</b></p> <p>1. Определяем нормативное значение сопротивления заземления <math>R_n</math>. В помещении лаборатории электроустановки для которых необходимо спроектировать защитное заземление работают при напряжении 400 В, поэтому они относятся к электроустановкам напряжением до 1000 В. Поскольку мощность трансформатора невелика (40 кВ·А), то сопротивление защитного заземления должно быть не более 10 Ом. <math>R_n = 10</math> Ом.</p> <p>2. Определим расчетное удельное сопротивление грунта <math>\rho_{расч}</math>. По таблице 5.1, зная тип грунта – суглинок найдем <math>\rho_{табл} = 100</math> Ом·м, по таблице 5.2, зная климатическую зону – I и с учетом типа заземлителя – <math>\rho^c = 2</math>, <math>\rho^n = 7</math>. <math>\rho_{расч} = \rho_{табл} \cdot \rho^c</math> Расчетное удельное сопротивление вертикальных элементов заземляющего устройства (стержней) <math>\rho_{расч}^c = 100 \cdot 2 = 200</math> Ом·м и для горизонтальных элементов (полосы) <math>\rho_{расч}^n = 100 \cdot 7 = 700</math> Ом·м.</p> <p>3. Рассчитаем сопротивление одиночного вертикального заземлителя <math>R_c</math> по формуле (5.1), зная диаметр стержня <math>d = 30</math> мм = 0,03 м, длину стержня <math>l_c = 3</math> м и <math>H = 0,8 + 3/2 = 2,3</math> м</p> <p>4. Учитывая норму сопротивления заземления <math>R_n</math>, определим число вертикальных заземлителей по формуле (5.2)</p> <p>5. Поскольку в условии задачи не дан план, где необходимо разместить заземляющее устройство, примем следующее допущение: расстояние между одиночными заземлителями возьмем два раза больше их длины, т.е. <math>S = 2 \cdot l = 6</math> м. Тогда, <math>\eta = 2</math>. По таблице 5.3, с учетом расположения заземлителей – в ряд, коэффициент использования вертикальных стержней <math>\eta_c = 0,77</math>.</p> <p>6. Число вертикальных элементов заземлителя <math>n_1 = 6/0,77 = 7,8 \approx 8</math> шт (округлим в большую сторону для не превышения нормативного значения сопротивления). Поскольку план расположения заземлителей не задан, корректировать число вертикальных элементов необходимости нет, поэтому <math>n_2 = n_1 = 8</math> шт. Рассчитаем сопротивление соединительной полосы <math>R_n</math> по формуле (5.3) с учетом длины соединительной полосы <math>l_n = 1,05 \cdot (8-1) \cdot 6 = 44,1</math> м, ее ширины <math>b = 40</math> мм = 0,04 м и глубины заложения <math>H_1 = H_0 = 0,8</math> м <math>R'_n = 29,59/0,8 = 37</math> Ом. В нашем случае <math>R_n = 10</math> Ом, следовательно расчет верен.</p> <p><b>Вывод:</b> Параметры заземляющего устройства: вертикальные элементы – трубы, диаметром 30 мм и длиной по 3 м, в количестве 8 шт. расположены в ряд. Расстояние между вертикальными элементами – 6 м. Горизонтальный элемент – полоса, сечением 40x4 мм, длиной 44,1 м. Заземляющее устройство заглублено на глубину 0,8 м.</p>	

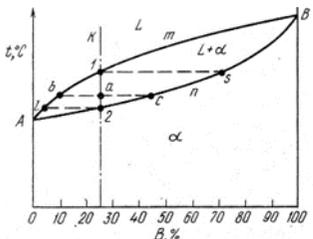
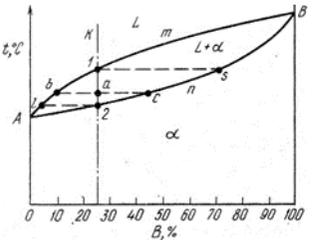
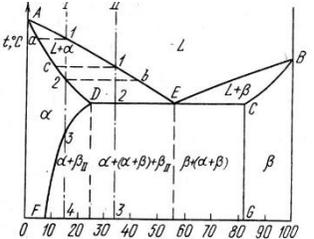
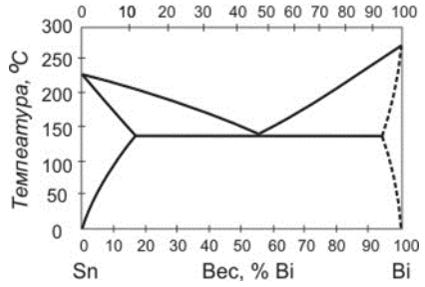
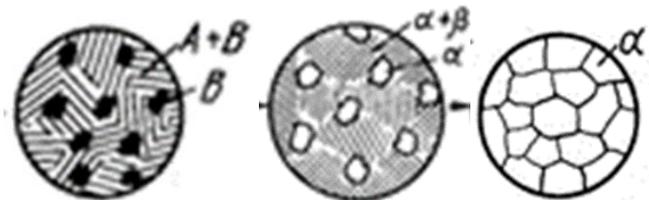
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		Сопrotивление заземляющего устройства 7,37 Ом, что не превышает нормативного значения 10 Ом.	
Владеть	способами оценивания значимости выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	<p style="text-align: center;">Лабораторная работа № 3</p> <p><b>Исследование эффективности действия защитного заземления</b></p> <p>Цель работы – исследовать эффективность действия защитного заземления в электроустановках, питающихся от электрических сетей напряжением до 1000 В: трехфазной трехпроводной с изолированной нейтралью; трехфазной четырехпроводной с глухозаземленной нейтралью.</p> <p style="text-align: center;"><b>Содержание работы</b></p> <p>1. Оценить эффективность действия защитного заземления в электроустановках, питающихся от трехфазных сетей с изолированной нейтралью и питающихся от трехфазных четырехпроводных сетей с глухозаземленной нейтралью напряжением до 1000 В.</p> <p>2. Оценить эффективность действия защитного заземления в сети с изолированной нейтралью при двойном замыкании на заземленные корпуса электроустановок.</p> <p>3. Определить зависимость изменения напряжения прикосновения при различном расстоянии от места нахождения человека до заземлителя.</p> <p style="text-align: center;"><b>Порядок выполнения работы</b></p> <p>Исследовать эффективность действия защитного заземления в трехфазной сети с изолированной нейтралью.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изолировать нейтраль источника питания – перевести переключатель <i>S</i> 1 в левое положение.</li> <li>2. Отключить <i>N</i> и <i>PE</i> - проводники – перевести переключатели <i>S</i> 3 и <i>S</i> 4 в нижнее положение.</li> <li>3. Установить значение активных сопротивлений изоляции фазных проводов переключателем <i>S</i> 18, равное 5 кОм.</li> <li>4. Убедиться, что: <ul style="list-style-type: none"> <li>- переключатели <i>S</i> 8, <i>S</i> 14, <i>S</i> 17, <i>S</i> 9, <i>S</i> 15 находятся в левом положении;</li> <li>- переключатель <i>S</i> 12 – в положении «вниз»;</li> <li>- автоматические выключатели <i>S</i> 5 и <i>S</i> 10 – в положении 0;</li> <li>- переключатель амперметра в положении «ОТКЛ».</li> </ul> </li> <li>5. Включить стенд – перевести выключатель <i>S</i> 2 в положение I, при этом загораются лампы на фазных проводах.</li> <li>6. Подключить электроустановку 2 («Корпус 2») к сети – перевести автоматический выключатель <i>S</i> 10 в положение I</li> <li>7. Имитировать замыкание фазы <i>B</i> на «Корпус 2», нажав на кнопку <i>S</i> 13.</li> <li>8. Установить гибкие проводники в гнезда «ВХОД» и измерить вольтметром</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>следующие напряжения <math>U</math> (В):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение «Корпуса 2» относительно земли <math>U_{к2}</math> (гнезда X 2 и X 8);напряжение фазных проводов относительно земли <math>U_A, U_B, U_C</math> (гнезда X2 и X 15; X 2 и X 14; X 2 и X 13).</li> </ul> <p>9. Устранить замыкание фазы на «Корпус 2», нажав на кнопку «СБРОС» и удерживая ее в таком состоянии не менее 20 с.</p> <p>10. Выключить стенд – перевести выключатель S 2 в положение 0.</p> <p>11. Выполнить защитное заземление. Для подключения корпуса 2 к заземляющему устройству перевести переключатель S 15 в правое положение.</p> <p>12. Переключателем S 11 установить значение сопротивление заземляющего устройства <math>R_{32} = 4 \text{ Ом}</math>.</p> <p>13. Включить стенд – перевести выключатель S 2 в положение I.</p> <p>14. Имитировать замыкание фазы на “Корпус 2”, нажав на кнопку S 13.</p> <p>15. Измерить вольтметром следующие напряжения <math>U</math> (В):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение «Корпуса 2» относительно земли <math>U_{к2}</math> (гнезда X 2 и X 8);</li> <li>- напряжение фазных проводов относительно земли <math>U_A, U_B, U_C</math> X 2 и X 15; X 2 и X 14; X 2 и X 13).</li> <li>- напряжения прикосновения <math>U_{пр}</math> при различных расстояниях до заземлителя (гнезда X 8 и X 9; X 8 и X 6; X 8 и X 5).</li> </ul> <p>16. Установить переключатель амперметра в положение A2 и произвести измерение тока замыкания <math>I_3</math> (А) на землю.</p> <p>Примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) при переходе с одного предела измерения амперметра на другой необходимо дожидаться установившегося показания прибора;</li> <li>б) при измерениях с помощью цифровых приборов наблюдается дрейф последней цифры, поэтому в таблицу измерений следует заносить среднее значение показания прибора.</li> </ul> <p>17. Переключатель амперметра перевести в положение «ОТКЛ».</p> <p>18. Устранить замыкание фазы на «Корпус 2», нажав на кнопку «СБРОС».</p> <p>19. Выключить стенд – перевести выключатель S 2 в положение 0.</p>	
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 материаловедения в свете мировых тенденций научно-технического прогресса	<p><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> </ol>	Материаловедение

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	металлургии	<p>7. Параметры кристаллизации. Механизм роста кристаллов при кристаллизации.</p> <p>8. Дендритная кристаллизация и дендритная ликвация.</p> <p>9. Строение металлических отливок..Дефекты отливок.</p> <p>10. Упругая и пластическая деформация.</p> <p>11. Влияние пластической деформации на структуру и свойства.</p> <p>12. Разрушение металлов.</p> <p>13. Механические свойства, определяемые при статических и динамических испытаниях</p> <p>14. Возврат и полигонизация.</p> <p>15. Рекристаллизация.</p> <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. Латунни. 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 style="text-align: center;"><i>Перечень лабораторных занятий</i></p> 15. Особенности кристаллизации металлов и сплавов и формирование структуры литого металла. Изучение макроструктуры литого металла и дендритной кристаллизации 16. Изучение диаграммы сплавов системы Pb-Sb и упражнения по фазовым и структурным диаграммам двухкомпонентных систем 17. Влияние холодной пластической деформации и последующего нагрева на структуру и свойства металла. 18. Испытание на растяжение и анализ диаграмм деформации 19. Технологические испытания 20. Определение твердости 21. Ударные испытания 22. Формирование структуры сплавов системы Fe – C 23. Изучение микроструктуры сталей в равновесном состоянии 24. Марки, свойства, применение углеродистых сталей 25. Изучение микроструктуры чугунов в равновесном состоянии 26. Марки, свойства, применение чугунов 27. Изучение неравновесных структур стали. 28. Формирование неравновесных структур стали 29. Изучение микроструктуры легированных сталей 30. Изучение микроструктуры цветных сплавов 31. Марки, применение и свойства цветных сплавов 32. Композиционные и порошковые материалы, свойства, применение 33. Полимерные материалы, свойства, применение	
Владеть	навыками выбора материала для различных изделий, режимов его обработки, контроля качества продукции с учетом эксплуатационных требований и охраны	<p style="text-align: center;"><i>Контрольная Работа № 1</i></p> Проводится с целью закрепления знаний по темам «Атомно – кристаллическое строение. Кристаллизация металлов» - Используя зависимость изменения свободной энергии Гиббса от температуры,	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	окружающей среды	<p>определить, какая фаза будет находиться в металле при температуре T1, T2, T3?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Теоретическая температура плавления свинца 327<sup>0</sup>С. К началу кристаллизации жидкий металл переохладил до 200<sup>0</sup>С. Чему равна степень переохлаждения ΔT?</li> <li>- Температура кристаллизации меди 1090<sup>0</sup>С. Один слиток меди затвердевал с переохлаждением 100<sup>0</sup>С, другой – 500<sup>0</sup>С. Чем будут отличаться структуры. Ответ обоснуйте</li> <li>- Теоретическая температура плавления железа 1539<sup>0</sup>С. К началу кристаллизации жидкий металл переохладил до 1490<sup>0</sup>С. Чему равна степень переохлаждения ΔT?</li> <li>- Как изменится температура кристаллизации при увеличении скорости охлаждения?</li> <li>- Теоретическая температура плавления цинка 418<sup>0</sup>С. К началу кристаллизации жидкий металл переохладил до 300<sup>0</sup>С. Чему равна степень переохлаждения ΔT?</li> <li>- Рассчитайте число атомов, приходящихся на одну элементарную ячейку в решетке ОЦК, ГЦК, ГПУ</li> <li>- Определить, насколько увеличится скорость диффузии в Feγ, если увеличить температуру с 730<sup>0</sup>С до 1000<sup>0</sup>С</li> <li>- Определить какие дефекты кристаллического строения изображены на рисунке</li> <li>- Определите координационное число для металлов с ОЦК, ГЦК и ГПУ решетками</li> <li>- Определите индексы плоскостей, изображенных на рисунке</li> <li>- Рассчитайте и сравните коэффициенты диффузии для Feα и Feγ при 911<sup>0</sup>С, если для Feα A= 5,8 см<sup>2</sup>/с Q = 59700 кал/г·ат для Feγ A= 0,6 см<sup>2</sup>/с Q = 68000 кал/г·ат</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Контрольная Работа № 2</i></p> <p style="text-align: center;">Проводится с целью закрепления знаний по темам «Диаграммы состояния. Фазовые превращения в сплавах»</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="846 979 1151 1257"> </div> <div data-bbox="1182 1232 1236 1264"> <p>при</p> </div> <div data-bbox="1263 1034 1594 1490"> </div> </div> <p>На рисунке представлена диаграмма состояния двух компонентов. и определить структуру сплавов температуры. Зарисовать сплавов (сплавы 20 % В, 50 % В, 80 % В) при этой</p>	<p>Для сплава подсчитать количество фаз и структурных составляющих температуры tэ.</p> <p>диаграмма Расставить фазы при комнатной структуре 80 % В) при этой</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>представлена двух компонентов. определить структуру комнатной. Зарисовать структуру</p>	<p>Оценочные средства</p> <p>температуре</p> <p>Как изменится химический состав фаз в процессе кристаллизации сплава 1</p>    <p>Постройте кривую охлаждения сплава 1 и проверьте ее по правилу фаз Гиббса.</p> <p>Постройте кривую охлаждения сплава 1 и проверьте ее по правилу фаз Гиббса. Объясните полученные значения числа степеней свободы на разных этапах охлаждения</p> <p>Атомн. % Bi</p>  <p>На рисунке диаграмма состояния. Расставить фазы и сплавов при температуре. сплавов (сплавы 20 % В, 55 % В, 80 % В) при этой температуре</p> <p>Постройте кривую охлаждения сплава 2 и проверьте ее по правилу фаз Гиббса. Объясните полученные значения числа степеней свободы на разных этапах охлаждения</p> <p>С чем связано уменьшение растворимости углерода в Fe<sub>α</sub>?</p> <p>Какие соединения могут образовывать между собой Zn и Ge, Zn и Sb, Fe и Cu, Fe и C?</p> 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Определите фазы в сплавах, строение которых показано на рисунке</p> <p><i>Контрольная Работа № 3</i> Проводится с целью закрепления знаний по темам «Упругая и пластическая деформация. Механические свойства металлов. Рекристаллизация</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- При изготовлении волочением стальной проволоки ее пластичность оказалась очень низкой. Каким образом можно увеличить пластичность, укажите причину и режимы обработки.</li> <li>- Необходимо измерить твердость образцов из мягкого алюминиевого сплава твердой закаленной стали. Предложите обоснованные методы определения твердости.</li> <li>- Зубчатое колесо из стали 45 получено горячей штамповкой (температура конца штамповки 800 °С. Объясните, почему при деформации твердость не увеличилась?</li> <li>- При получении стального листа толщиной 1,5 мм холодной прокаткой значительно повысилась твердость. Объясните причину.</li> <li>- В деталях из алюминия, изготовленных штамповкой, в некоторых сечениях после рекристаллизационного отжига получилось очень крупное зерно. Чем Вы можете это объяснить</li> <li>- Полосы свинца были прокатаны при 20 °С с <math>\epsilon = 20,30,40,60 \%</math>. Будут ли отличаться свойства этих полос. Ответ обоснуйте.</li> <li>- Образец высотой 20мм был осажен до 13 мм. Рассчитайте степень деформации <math>\epsilon</math>.</li> <li>- Для неизвестного металлического сплава необходимо определить характеристики прочности и пластичности. Какой метод испытания Вы рекомендуете и как проводится определение этих свойств?</li> <li>- Детали, изготовленные из прутков меди диам. 25 мм, должны иметь НВ 300 МПа. На заводе имеются лишь прутки диам. 40 мм и НВ 220 Мпа. Как можно использовать эти прутки для изготовления деталей с заданными свойствами?</li> <li>- У одного и того же материала были определены значения <math>K_{sc}</math>, <math>K_{sv}</math>, <math>K_{st}</math>. Какое из значений было самым высоким и почему?</li> <li>- При испытании на выносливость были изучены два образца: шлифованный и полированный. Какой из образцов имел более высокий предел выносливости и почему?</li> <li>- Определите температуру рекристаллизационного отжига латуни, если температура ее плавления 980 °С.</li> <li>- Образец длиной 10 мм был прокатан до 25 мм. Рассчитайте степень деформации <math>\epsilon</math>.</li> <li>- При испытании на выносливость были изучены два образца: шлифованный и обработанный дробью. Какой из образцов имел более высокий предел выносливости и почему?</li> <li>- Проволоку <math>\varnothing 4,0</math> мм протянули на <math>\varnothing 2,5</math> и <math>3,0</math>. Как и почему будут отличаться свойства?</li> </ul> <p><i>Контрольная Работа № 4</i> Проводится с целью закрепления знаний по теме «Диаграмма состояния Fe – Fe<sub>3</sub>C»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изобразить структурную диаграмму системы Fe – Fe<sub>3</sub>C</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																								
		<p>2. Построить кривую охлаждения (нагрева) заданного сплава.  3. Описать процессы, происходящие в сплаве с содержанием углерода ..... при  4. Определить состояние сплава и количественное соотношение фаз при температуре.  5. Определить количество структурных составляющих сплава при комнатной температуре.</p> <table border="1" data-bbox="801 316 1572 1481"> <thead> <tr> <th data-bbox="801 316 1048 443">№ П.П</th> <th data-bbox="1048 316 1223 443">Условия (нагрев, охлаждение)</th> <th data-bbox="1223 316 1393 443">Содержание углерода, %</th> <th data-bbox="1393 316 1572 443">Температура, °С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>охлаждение</td><td>0,1</td><td>800</td></tr> <tr><td>2</td><td>нагрев</td><td>0,2</td><td>1450</td></tr> <tr><td>3</td><td>охлаждение</td><td>0,6</td><td>1470</td></tr> <tr><td>4</td><td>нагрев</td><td>0,8</td><td>1450</td></tr> <tr><td>5</td><td>охлаждение</td><td>0,4</td><td>800</td></tr> <tr><td>6</td><td>нагрев</td><td>1,5</td><td>850</td></tr> <tr><td>7</td><td>охлаждение</td><td>3</td><td>1200</td></tr> <tr><td>8</td><td>охлаждение</td><td>4,3</td><td>1000</td></tr> <tr><td>9</td><td>нагрев</td><td>5</td><td>1150</td></tr> <tr><td>10</td><td>охлаждение</td><td>0,9</td><td>800</td></tr> <tr><td>11</td><td>нагрев</td><td>1,2</td><td>1300</td></tr> <tr><td>12</td><td>охлаждение</td><td>0,3</td><td>1470</td></tr> <tr><td>13</td><td>нагрев</td><td>0,5</td><td>1450</td></tr> <tr><td>14</td><td>охлаждение</td><td>1,5</td><td>900</td></tr> <tr><td>15</td><td>нагрев</td><td>0,1</td><td>1520</td></tr> <tr><td>16</td><td>охлаждение</td><td>2,5</td><td>1200</td></tr> <tr><td>17</td><td>нагрев</td><td>4,5</td><td>1100</td></tr> </tbody> </table>	№ П.П	Условия (нагрев, охлаждение)	Содержание углерода, %	Температура, °С	1	охлаждение	0,1	800	2	нагрев	0,2	1450	3	охлаждение	0,6	1470	4	нагрев	0,8	1450	5	охлаждение	0,4	800	6	нагрев	1,5	850	7	охлаждение	3	1200	8	охлаждение	4,3	1000	9	нагрев	5	1150	10	охлаждение	0,9	800	11	нагрев	1,2	1300	12	охлаждение	0,3	1470	13	нагрев	0,5	1450	14	охлаждение	1,5	900	15	нагрев	0,1	1520	16	охлаждение	2,5	1200	17	нагрев	4,5	1100	
№ П.П	Условия (нагрев, охлаждение)	Содержание углерода, %	Температура, °С																																																																								
1	охлаждение	0,1	800																																																																								
2	нагрев	0,2	1450																																																																								
3	охлаждение	0,6	1470																																																																								
4	нагрев	0,8	1450																																																																								
5	охлаждение	0,4	800																																																																								
6	нагрев	1,5	850																																																																								
7	охлаждение	3	1200																																																																								
8	охлаждение	4,3	1000																																																																								
9	нагрев	5	1150																																																																								
10	охлаждение	0,9	800																																																																								
11	нагрев	1,2	1300																																																																								
12	охлаждение	0,3	1470																																																																								
13	нагрев	0,5	1450																																																																								
14	охлаждение	1,5	900																																																																								
15	нагрев	0,1	1520																																																																								
16	охлаждение	2,5	1200																																																																								
17	нагрев	4,5	1100																																																																								

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства				Структурный элемент образовательной программы
		18	ев ожд аждение	1	800	
<p style="text-align: center;"><i>Контрольная Работа № 5</i></p> <p>Проводится с целью закрепления знаний по теме «Фазовые превращения в железоуглеродистых сплавах»</p> <p>Укажите структуру стали 45, которая образуется при нагреве до температуры 700<sup>0</sup>С, 750<sup>0</sup>С, 850<sup>0</sup>С, 950<sup>0</sup>С, 1000<sup>0</sup>С, если сталь была при выплавке дополнительно раскислена алюминием в ковше?</p> <p>Детали из стали У8 подверглись нагреву на температуру 780<sup>0</sup>С, после чего одна партия деталей охлаждалась с печью (очень медленно), а другая партия была перенесена в печь с температурой 500<sup>0</sup>С и выдерживалась в ней 2 часа. Какая структура будет у деталей I и II партий после обработки и будут ли отличаться их свойства?</p> <p>В сталях после нагрева на температуру 770<sup>0</sup>С образовались структуры: а–мартенсит + феррит; б– мартенсит + цементит + А<sub>ост.</sub> Определить ориентировочно содержание углерода в сталях с разной структурой.</p> <p>Образцы стали У8 были нагреты на температуру 770<sup>0</sup>С и после выдержки охлаждались в разных средах – на воздухе, в масле, в воде, растворе NaCl 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 650<sup>0</sup>С и продуктов изометрического превращения переохлажденного аустенита при той же температуре стали с содержанием углерода 0,4 %?</p> <p>На стали с содержанием углерода 0,45 % необходимо получить наилучшее сочетание свойств прочности и пластичности. Рекомендовать температуру отпуска для этой стали и объяснить сделанный выбор.</p> <p>На стали с содержанием углерода 0,85 % необходимо получить высокую твердость и прочность. Рекомендовать температуру отпуска для этой стали и объяснить сделанный выбор.</p> <p>В чем различие в фазовом составе и строении продуктов отпуска при 450<sup>0</sup>С и продуктов изометрического превращения переохлажденного аустенита при той же температуре на стали с содержанием углерода 0,5 %?</p> <p>Детали из стали 70 подверглись нагреву на температуру 800<sup>0</sup>С, после чего одна партия деталей охлаждалась с печью (очень медленно), а другая партия была перенесена в печь с температурой 650<sup>0</sup>С и выдерживалась в ней 2 часа. Какая структура будет у деталей I и II партий после обработки и будут ли отличаться их свойства?</p> <p>В чем различие в фазовом составе и строении продуктов отпуска при 650<sup>0</sup>С и продуктов изометрического превращения переохлажденного аустенита при той же температуре на стали с содержанием углерода 0,4 %?</p> <p>В сталях после нагрева на температуру 800<sup>0</sup>С образовались структуры: а–мартенсит + феррит; б– мартенсит + троостит, мартенсит + А<sub>ост.</sub> Объяснить условия охлаждения</p>						

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>сталей с такой структурой.  Укажите структуру стали 45, которая образуется при нагреве до температуры 700<sup>0</sup>С, 750<sup>0</sup>С, 850<sup>0</sup>С, 9500С, 1000<sup>0</sup>С, если сталь была при выплавке раскислена FeSi или FeMn?  Детали из стали У8 подверглись нагреву на температуру780<sup>0</sup>С, после чего одна партия деталей охлаждалась с печью (очень медленно), а другая партия в расплаве солей. Какая структура будет у деталей I и II партий после обработки и будут ли отличаться их свойства?  Детали из стали 60 подверглись нагреву до температуры 800<sup>0</sup>С, после чего одна партия деталей охлаждалась с печью, другая партия на воздухе, третья в масле. Какая структура будет у деталей I II и III партий после обработки и будут ли отличаться их свойства?</p> <p><i>Контрольная Работа № 7</i>  Проводится с целью закрепления знаний по теме «Легированные стали»</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Сталь40ХНМА применяется для изготовления ответственных деталей больших сечений: расшифровать состав стали; предложить режим термической обработки готовых деталей, обосновать его. Объяснить влияние молибдена в данной стали на отпускную хрупкость.</li> <li>- Для изготовления молотовых штампов выбрана сталь4ХС: расшифровать химический состав и определить, к какой группе относится данная сталь по назначению; предложить и обосновать режим термической обработки, объяснить влияние входящих в данную сталь легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки</li> <li>- Для деталей, работающих в окислительной атмосфере при 800 °С, применяется сталь12Х17: расшифровать состав и определить группу стали по структуре; объяснить назначение хрома в данной стали; обосновать выбор стали для данных условий работы.</li> <li>- Для изготовления деталей горячих штампов выбрана сталь5ХНМ: расшифровать состав и определить, к какой группе относится данная сталь по назначению; предложить режим термической обработки, привести подробное его обоснование, объяснить влияние входящих в данную сталь легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки.</li> <li>- В результате термической обработки рессоры должны обладать высоким пределом упругости. Для изготовления их выбрана сталь 60С2Х: расшифровать состав и определить, к какой группе относится данная сталь по назначению; предложить режим термической обработки, привести подробное его обоснование, объяснить влияние входящих в данную сталь легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки.</li> <li>- Для изготовления деталей, работающих в активных коррозионных средах, выбрана сталь12Х18Н9Т: расшифровать состав и определить группу стали по назначению; объяснить назначение введения легирующих элементов в эту сталь; предложить и обосновать режим термической обработки и описать структуру стали после обработки.</li> <li>- В результате термической обработки рессоры должны получить высокий предел</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>упругости. Для изготовления их выбрана сталь60С2А: расшифровать состав и определить, к какой группе относится данная сталь по назначению; предложить режим термической обработки, привести подробное его обоснование, объяснить влияние входящих в данную сталь легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- В результате термической обработки шестерни должны получить твердый износостойчивый поверхностный слой при сохранении вязкой сердцевины. Для их изготовления выбрана сталь18ХГТ. расшифровать состав и определить, к какой группе относится данная сталь по назначению; предложить режим термической и химико-термической обработки, привести его обоснование. Описать структуру и свойства стали после термической обработки.</li> <li>- В результате термической обработки рычаги должны получить повышенную прочность по всему сечению. Для их изготовления выбрана сталь40ХН: расшифровать состав и определить, к какой группе относится данная сталь по назначению; предложить режим термической обработки, привести подробное его обоснование, объяснить влияние входящих в данную сталь легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки</li> <li>- В результате термической обработки пружины должны получить высокую упругость. Для изготовления их выбрана сталь55ГС: расшифровать состав и определить, к какой группе относится данная сталь по назначению; предложить режим термической обработки, привести подробное его обоснование, объяснить влияние входящих в данную сталь легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки.</li> <li>- В результате термической обработки оси должны получить повышенную прочность по всему сечению. Для изготовления их выбрана сталь40Х: расшифровать состав и определить, к какой группе относится данная сталь по назначению; предложить режим термической обработки, привести подробное его обоснование, объяснить влияние входящих в данную сталь легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки.</li> <li>- Фрезы изготовлены из стали Р18. Указать, какие свойства материала инструмента обеспечивают его нормальную работу, расшифровать состав и определить, к какой группе относится данная сталь по назначению; предложить режим термической обработки, привести подробное его обоснование, объяснить влияние входящих в данную сталь легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки</li> <li>- В результате термической обработки валы диам. 60 мм должны получить повышенную прочность по всему сечению. Для изготовления их выбрана сталь40ХНМА: расшифровать марку стали, предложить режим термической обработки, привести подробное его обоснование, объяснить влияние входящих в данную сталь легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки.</li> <li>- В результате термической обработки шестерни должны получить твердый износостойчивый поверхностный слой (62 -64 HRC) при вязкой сердцеvine. Для их</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>изготовления выбрана сталь 12ХН3А расшифровать состав и определить, к какой группе относится данная сталь по назначению; предложить режим термической и химико-термической обработки, привести его обоснование, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие на всех этапах обработки данной стали. Описать структуру и свойства стали после термической обработки</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Расшифровать состав и определить, к какой группе относится сталь ШХ15 по назначению; предложить режим термической обработки и привести его обоснование. Описать структуру и свойства стали после термической обработки</li> </ul> <p><i>Контрольная Работа № 8</i></p> <p>Проводится с целью закрепления знаний по теме «Цветные металлы и сплавы»</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Для изготовления деталей самолета выбран сплав Д16. Опишите способ упрочнения этого сплава, расшифруйте его состав. Укажите характеристики его механических свойств.</li> <li>- Для изготовления деталей путем глубокой вытяжки применяется латунь Л80. Расшифровать состав, описать структуру и механические свойства сплава, назначение, режим промежуточной термической обработки между операциями вытяжки. Охарактеризовать механические свойства сплава.</li> <li>- Для отливок сложной конфигурации используется бронза БрО10Ф1. Расшифруйте состав и опишите структуру сплава. Предложите термическую обработку, применяемую для снятия внутренних напряжений, возникающих в результате литья.</li> <li>- Для изготовления деталей самолета выбран сплав АМг3. Расшифруйте состав, укажите механические свойства сплава. Опишите, каким способом производится упрочнение этого сплава</li> <li>- Для деталей арматуры выбрана бронза БрОЦС4-4-2,5. Расшифруйте состав, опишите структуру и механические свойства сплава, объясните назначение легирующих элементов</li> <li>- Для изготовления деталей выбрана латунь ЛАЖ60-1-1. Расшифруйте ее состав, опишите структуру и влияние на свойства латуни.</li> <li>- Укажите состав, механические и технологические свойства силуминов, цель их модифицирования. Приведите примеры маркировки силуминов.</li> <li>- Для изготовления прутков выбрана латунь ЛС59-1. Расшифруйте ее состав, опишите структуру, влияние свинца на свойства латуни.</li> <li>- Для изготовления слабонагруженных деталей избран сплав АК9ч (АЛ4). Расшифруйте состав и приведите механические свойства сплава. Укажите способ изготовления изделий из данного сплава (ковка, литье и т. д.)</li> <li>- Для укажите состав и физико-механические свойства латуни ЛЦ23А6Ж3Мц2. Перечислите известные еще марки латуни. Укажите области применения латуни.</li> <li>- Для изготовления деталей самолета выбран сплав В95. Расшифруйте состав, укажите механические свойства сплава. Опишите способы упрочнения этого сплава.</li> <li>- Для отливок сложной конфигурации используется бронза БрОЗЦ7С5Н1. Расшифруйте</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>состав и опишите структуру сплава, приведите термическую обработку, применяемую для снятия внутренних напряжений, возникающих в результате литья; опишите механические свойства этой бронзы</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Для изготовления слабонагруженных деталей избран сплав АК12 (АЛ2). Расшифруйте состав сплава и приведите его механические свойства. Укажите способ изготовления изделий из данного сплава (ковка, литье и т. д.).</li> <li>- Для изготовления токопроводящих упругих элементов выбран сплав БрБНТ-1,7. Приведите химический состав, режим термической обработки и получаемые механические свойства материала. Опишите процессы, происходящие при термической обработке.</li> <li>- Для изготовления деталей самолета выбран сплав АМц. Расшифруйте состав, укажите механические свойства сплава. Опишите, каким способом производится упрочнение этого сплава</li> <li>- Предложите марку алюминиевой бронзы для изготовления мелких ответственных деталей (втулок, фланцев и т. д.). Расшифруйте ее состав, опишите структуру и основные свойства сплава.</li> <li>- Для изготовления деталей самолета выбран сплав В 95-2. Расшифруйте состав, укажите механические свойства сплава. Опишите, каким способом производится упрочнение этого сплава.</li> <li>- Для изготовления деталей двигателя внутреннего сгорания используется сплав АК6. Расшифруйте состав сплава. Укажите способ изготовления деталей из данного сплава (ковка, литье и т. д.). Приведите характеристики механических свойств сплава при повышенных температурах и объясните, за счет чего они достигаются</li> <li>- Для изготовления токопроводящих упругих элементов применяется сплав БрБНТ-1,9. Приведите химический состав, режим термической обработки и получаемые механические свойства материала. Опишите процессы, происходящие при термической обработке.</li> </ul> <p>1. ?</p>	
Знать	технологии производства заготовок, сортового, листового проката, труб, ленты, металлоизделий из проволоки;	<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> </ol>	Технология производства металлоизделий

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ol style="list-style-type: none"> <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> <li>24. Расчет режима прокатки.</li> <li>25. Общая характеристика волочильного производства.</li> <li>26. Сортамент проволочных изделий.</li> <li>27. Область применения и требования к качеству проволоки.</li> <li>28. Основные технологические схемы современного волочильного производства.</li> <li>29. Дефекты проволоки. Причины их возникновения и пути устранения.</li> <li>30. Технология листовой штамповки.</li> <li>31. Технологические схемы штамповки.</li> <li>32. Режимы деформации материалов.</li> <li>33. Совершенствование технологии и интенсификация производства.</li> <li>34. Метизное производство.</li> <li>35. Структура волочильных цехов.</li> <li>36. Классификация волочильных цехов.</li> <li>37. Распределение технологических потоков.</li> <li>38. Состав основного и вспомогательного оборудования.</li> <li>39. Классификация</li> </ol>	
Уметь	анализировать технологические режимы и работу основного и вспомогательного оборудования, определять «узкие» места, оптимизировать технологию;	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите уменьшение толщины цинка (без учета его потерь) при волочении проволоки <math>d_0=3,5</math> мм, с исходной толщиной цинка 100 мкм, при коэффициенте вытяжки на переделе 4,2.</li> <li>2. Определите увеличение скорости движения проволоки при волочении с 5,5 мм до 1,2 мм.</li> <li>3. Определите толщину цинка на проволоке диаметром 0,5 мм при плотности цинка <math>150 \text{ г/м}^2</math>.</li> <li>4. Определите время нахождения проволоки диаметром 3,0 мм в волоке при степени обжатия в волоке <math>Q=25 \%</math>, скорости волочения 15 м/с и отношении дины к средней высоте очага деформации <math>l/d_{cp}=1/2</math>.</li> <li>5. Определите увеличение длины очага деформации при уменьшении угла рабочего конуса волоки с <math>14^\circ</math> до <math>12^\circ</math> для проволоки диаметром <math>d_0=2,5</math> мм при обжатии в <math>Q=20 \%</math>.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы												
		<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Определите диаметр шкива, необходимый для вытяжки проволоки из последней волокни при мокром волочении, если диаметр шкива, вытягивающего проволоку из первой волокни составил <math>D=100</math> мм, относительное обжатие на переделе <math>Q=75</math> %.</li> <li>7. Определите изменение диаметра никоглеродистой катанки <math>d_0=6,5</math> мм при относительном обжатии <math>Q=70</math> % (обжатие на одном волочильном стане).</li> <li>8. Найдите усилие вытяжки соответствующее началу пластической деформации растяжения цилиндра радиусом 5,0 мм сопротивлением 1500 МПа выходящего из калибрующей зоны волокни.</li> <li>9. Определите изменение диаметра проволоки <math>d_0=4</math> мм при коэффициенте вытяжки 1,2 (обжатие в одной волокни).</li> <li>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.</li> <li>11. Какое относительное обжатие <math>Q</math> соответствует удлинению проволоки в 7 раз.</li> <li>12. Определите максимальное усилие, которое может передать очагу деформации выходящее из первой волокни 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.</li> <li>13. Переведите <math>17 \cdot 10^6</math> кгс/м<sup>2</sup> в МПа.</li> <li>14. Определите полученную степень деформации удлинения проволоки на разрыв через относительную деформацию первого и третьего вида и определите отклонение в расчете.</li> <li>15. Выразите относительную деформацию удлинения первого вида через коэффициент вытяжки.</li> </ol>													
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="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;"></td> <td align="right">ГОСТ</td> </tr> <tr> <td align="center">/п Назначение (наименование) проволоки</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Проволока стальная канатная. ТУ</td> <td align="right">7372 - 79</td> </tr> <tr> <td>Проволока стальная латунированная для бортовых колец шин</td> <td align="right">26366 - 64</td> </tr> <tr> <td>Проволока стальная оцинкованная для бронирования проводов и кабелей</td> <td align="right">1526 - 81</td> </tr> <tr> <td>Проволока стальная оцинкованная для линий связи</td> <td align="right">1668 - 73</td> </tr> </table>		ГОСТ	/п Назначение (наименование) проволоки		Проволока стальная канатная. ТУ	7372 - 79	Проволока стальная латунированная для бортовых колец шин	26366 - 64	Проволока стальная оцинкованная для бронирования проводов и кабелей	1526 - 81	Проволока стальная оцинкованная для линий связи	1668 - 73	
	ГОСТ														
/п Назначение (наименование) проволоки															
Проволока стальная канатная. ТУ	7372 - 79														
Проволока стальная латунированная для бортовых колец шин	26366 - 64														
Проволока стальная оцинкованная для бронирования проводов и кабелей	1526 - 81														
Проволока стальная оцинкованная для линий связи	1668 - 73														

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>	
		Проволока стальная луженная кабельная	3920 -	
			70	
		Проволока стальная луженная бандажная	9124 -	
			85	
		Проволока стальная оцинкованная для сердечников	9850 -	
			72	
		Проволока стальная оцинкованная для линий связи	15892 -	
			70	
		Проволока стальная кардная	3875 -	
			83	
	0	Проволока бердная	5437 -	
			85	
	1	Проволока игольная	5468 -	
			88	
	2	Проволока ремизная	9161 -	
			85	
	3	Проволока стальная пружинная термообработанная	1071 -	
			91	
	4	Проволока углеродистая пружинная	9389 -	
			75	
	5	Проволока стальная для пружинных шайб	11850 -	
			72	
	6	Проволока стальная легированная пружинная	14963 -	
			78	
	7	Проволока стальная струнная	15598 -	
			70	
	8	Проволока стальная для средств вычислительной техники	16135 -	
			70	
	9	Проволока из низкоуглеродистой стали для ж/б конструкций	6727 -	
			80	
	0	Проволока из углеродистой стали для армирования преднапряженных ж/б конструкций	7348 -	
			81	
	1	Проволока стальная спицевая	3110 -	
			74	
	2	Проволока стальная углеродистая для холодной высадки	5663 -	
			79	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																														
		<table border="0"> <tr> <td style="text-align: right;">3</td> <td>Проволока подшипниковая</td> <td style="text-align: right;">4727 - 83</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">4</td> <td>Проволока стальная сварочная</td> <td style="text-align: right;">2246 - 70</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">5</td> <td>Проволока стальная низкоуглеродистая качественная</td> <td style="text-align: right;">792 - 67</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">6</td> <td>Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения</td> <td style="text-align: right;">3282 - 74</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">7</td> <td>Проволока из углеродистой конструкционной стали</td> <td style="text-align: right;">17305 - 71</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">8</td> <td>Проволока из высоколегированной и жаростойкой стали</td> <td style="text-align: right;">18143 - 72</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">9</td> <td>Проволока из сплавов высокого электрического сопротивления тончайшая и наитончайшая</td> <td style="text-align: right;">8803 - 89</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">0</td> <td>Проволока из прецизионных сплавов с высоким электрическим сопротивлением</td> <td style="text-align: right;">127766 .1 - 77</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">1</td> <td>Проволока из прецизионных сплавов с заданным температурным коэффициентом линейного расширения</td> <td style="text-align: right;">14081 - 78</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">2</td> <td>Проволока из прецизионных сплавов для упругих элементов</td> <td></td> </tr> </table>	3	Проволока подшипниковая	4727 - 83	4	Проволока стальная сварочная	2246 - 70	5	Проволока стальная низкоуглеродистая качественная	792 - 67	6	Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения	3282 - 74	7	Проволока из углеродистой конструкционной стали	17305 - 71	8	Проволока из высоколегированной и жаростойкой стали	18143 - 72	9	Проволока из сплавов высокого электрического сопротивления тончайшая и наитончайшая	8803 - 89	0	Проволока из прецизионных сплавов с высоким электрическим сопротивлением	127766 .1 - 77	1	Проволока из прецизионных сплавов с заданным температурным коэффициентом линейного расширения	14081 - 78	2	Проволока из прецизионных сплавов для упругих элементов		
3	Проволока подшипниковая	4727 - 83																															
4	Проволока стальная сварочная	2246 - 70																															
5	Проволока стальная низкоуглеродистая качественная	792 - 67																															
6	Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения	3282 - 74																															
7	Проволока из углеродистой конструкционной стали	17305 - 71																															
8	Проволока из высоколегированной и жаростойкой стали	18143 - 72																															
9	Проволока из сплавов высокого электрического сопротивления тончайшая и наитончайшая	8803 - 89																															
0	Проволока из прецизионных сплавов с высоким электрическим сопротивлением	127766 .1 - 77																															
1	Проволока из прецизионных сплавов с заданным температурным коэффициентом линейного расширения	14081 - 78																															
2	Проволока из прецизионных сплавов для упругих элементов																																
		<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>																															

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<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> <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>– введение;</li> <li>– основная часть;</li> <li>– список использованных источников.</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	технологию производства заготовок, сортового, листового проката, труб, ленты, металлоизделий из проволоки;	<ol style="list-style-type: none"> <li>40. Понятие технологического процесса и операции в обработке металлов давлением.</li> <li>41. Общая характеристика прокатного производства.</li> <li>42. Сортамент прокатных изделий.</li> <li>43. Область применения и требования к качеству прокатных изделий.</li> <li>44. Основные технологические схемы современного прокатного производства.</li> <li>45. Дефекты проката и их причины.</li> <li>46. Производительность прокатного оборудования.</li> </ol>	Технология глубокой переработки металлов

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>47. Структура прокатных цехов.  48. Классификация прокатных цехов.  49. Распределение технологических потоков.  50. Состав основного и вспомогательного оборудования.  51. Классификация прокатных станов.</p> <p>52. Производство полупродукта.  53. Технология производства блюмов и слябов.  54. Общая схема. Расчет ритма прокатки и построение графика прокатки.  55. Производство сортового проката.  56. Классификация сортовых станов.  57. Технологические схемы производства фасонных профилей и профилей простой формы.  58. Операции отделки и контроля качества продукции.  59. Производство листового проката.  60. Технология производства горячекатаного и холоднокатаного листового металла.  61. Классификация станов.  62. Состав основного и вспомогательного оборудования.  63. Расчет режима прокатки.  64. Общая характеристика волочильного производства.  65. Сортамент проволочных изделий.  66. Область применения и требования к качеству проволоки.  67. Основные технологические схемы современного волочильного производства.  68. Дефекты проволоки. Причины их возникновения и пути устранения.  69. Технология листовой штамповки.  70. Технологические схемы штамповки.  71. Режимы деформации материалов.  72. Совершенствование технологии и интенсификация производства.  73. Метизное производство.  74. Структура волочильных цехов.  75. Классификация волочильных цехов.  76. Распределение технологических потоков.  77. Состав основного и вспомогательного оборудования.  Классификация</p>	
Уметь	анализировать технологические режимы и работу основного и	16. 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.	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>вспомогательного оборудования, определять «узкие» места, оптимизировать технологию;</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>17. Определите увеличение скорости движения проволоки при волочении с 5,5 мм до 1,2 мм.</li> <li>18. Определите толщину цинка на проволоке диаметром 0,5 мм при плотности цинка 150 г/м<sup>2</sup>.</li> <li>19. 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 <math>l/d_{cp}=1/2</math>.</li> <li>20. Определите увеличение длины очага деформации при уменьшении угла рабочего конуса волоки с 14° до 12° для проволоки диаметром d<sub>0</sub>=2,5 мм при обжатии в Q=20 %.</li> <li>21. 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 %.</li> <li>22. Определите изменение диаметра никоуглеродистой катанки d<sub>0</sub>=6,5 мм при относительном обжатии Q=70 % (обжатие на одном волочильном стане).</li> <li>23. Найдите усилие вытяжки соответствующее началу пластической деформации растяжения цилиндра радиусом 5,0 мм сопротивлением 1500 МПа выходящего из калибрующей зоны волоки.</li> <li>24. Определите изменение диаметра проволоки d<sub>0</sub>=4 мм при коэффициенте вытяжки 1,2 (обжатие в одной волоке).</li> <li>25. Определите конечный диаметр проволоки d<sub>0</sub>=6,5 мм, при коэффициенте вытяжки: на первом переделе – 4,2, на втором – 5,4, на третьем – 5,6, на четвертом – 3,2.</li> <li>26. Какое относительное обжатие Q соответствует удлинению проволоки в 7 раз.</li> <li>27. Определите максимальное усилие, которое может передать очагу деформации выходящее из первой волоки сечение патентованной проволоки из стали марки 60, диаметром 2 мм. <math>\sigma_{пат}^B=900-420C+10d</math> МПа, <math>\sigma_{тек}^B=0,85\sigma^B</math>, считая, что упрочнение проволоки при волочении не существенно.</li> <li>28. Переведите <math>17 \cdot 10^6</math> кгс/м<sup>2</sup> в МПа.</li> <li>29. Определите полученную степень деформации удлинения проволоки на разрыв через относительную деформацию первого и третьего вида и определите отклонение в расчете.</li> <li>30. Выразите относительную деформацию удлинения первого вида через коэффициент вытяжки.</li> </ol>	
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> <p style="text-align: right;">ГОСТ</p> <p>Назначение (наименование) проволоки</p> <p>/п</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы	
		Проволока стальная канатная. ТУ	7372 - 79	
		Проволока стальная латунированная для бортовых колец шин	26366 - 64	
		Проволока стальная оцинкованная для бронирования проводов и кабелей	1526 - 81	
		Проволока стальная оцинкованная для линий связи	1668 - 73	
		Проволока стальная луженная кабельная	3920 - 70	
		Проволока стальная луженная бандажная	9124 - 85	
		Проволока стальная оцинкованная для сердечников	9850 - 72	
		Проволока стальная оцинкованная для линий связи	15892 - 70	
		Проволока стальная кардная	3875 - 83	
	0	Проволока бердная	5437 - 85	
	1	Проволока игольная	5468 - 88	
	2	Проволока ремизная	9161 - 85	
	3	Проволока стальная пружинная термообработанная	1071 - 91	
	4	Проволока углеродистая пружинная	9389 - 75	
	5	Проволока стальная для пружинных шайб	11850 - 72	
	6	Проволока стальная легированная пружинная	14963 - 78	
	7	Проволока стальная струнная	15598 - 70	
	8	Проволока стальная для средств вычислительной техники	16135 - 70	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Проволока из низкоуглеродистой стали для ж/б конструкций 6727 - 80</p> <p>Проволока из углеродистой стали для армирования преднапряженных ж/б конструкций 7348 - 81</p> <p>Проволока стальная спицевая 3110 - 74</p> <p>Проволока стальная углеродистая для холодной высадки 5663 - 79</p> <p>Проволока подшипниковая 4727 - 83</p> <p>Проволока стальная сварочная 2246 - 70</p> <p>Проволока стальная низкоуглеродистая качественная 792 - 67</p> <p>Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения 3282 - 74</p> <p>Проволока из углеродистой конструкционной стали 17305 - 71</p> <p>Проволока из высоколегированной и жаростойкой стали 18143 - 72</p> <p>Проволока из сплавов высокого электрического сопротивления тончайшая и наитончайшая 8803 - 89</p> <p>Проволока из прецизионных сплавов с высоким электрическим сопротивлением 127766 .1 - 77</p> <p>Проволока из прецизионных сплавов с заданным температурным коэффициентом линейного расширения 14081 - 78</p> <p>Проволока из прецизионных сплавов для упругих элементов</p>	
		<p><b>МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ</b></p> <p><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</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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> <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>– введение;</li> <li>– основная часть;</li> <li>– список использованных источников.</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	основные термины и понятия в	Перечень вопросов для подготовки к зачету:	<i>Основы</i>

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>островковые структуры, монослои.</p> <p>20. Самоорганизация как прием получения наноструктур. Технологические приемы и оборудование.</p> <p>21. Технологические особенности и оборудование получения аморфных металлов.</p> <p>22. Литография. Технологические приемы и оборудование.</p> <p>23. Бионанотехнологии.</p> <p>24. Супрамолекулярная организация молекул. Молекулярное распознавание. Полимерные макромолекулы, методы их получения. Самоорганизация в полимерных системах. Супрамолекулярные полимеры.</p> <p>25. Физика наноструктур. Методы создания наноструктур. Механические и электромеханические микро и наноструктуры. Сенсорные элементы микро- и нано-системной техники.</p> <p>26. Наноконпозиционные 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	приобретать знания в области процессов получения наноматериалов из различных источников научной информации; обсуждать современное состояние нанотехнологий; распознавать эффективные нанотехнологии от неэффективных с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.	<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>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>5. Технологические основы формирования нанопленок и нанопокровов.</p> <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>	
Владеть	<p>практическими навыками поиска сведений по нанотехнологиям в различных источниках научной информации; основными методами решения стандартных задач в области разработки нанотехнологий с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды; профессиональным языком в области процессов получения наноматериалов.</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>	
Знать	<p>- Понятийный аппарат теории процессов деформационного наноструктурирования;</p> <p>- Основные подходы к получению объемных наноматериалов и классификацию основных методов</p>	<p>Перечень тем для подготовки:</p> <p>1. Нанотехнологии и наноматериалы. Общие сведения. Основы классификации и типы структур наноматериалов.</p> <p>2. Особенности свойств объемных наноматериалов. Физические причины специ-фики свойств наноматериалов.</p>	<p><i>Основы деформационного наноструктурирования</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>деформационного наноструктурирования;</p> <p>-Основные методы деформационного наноструктурирования материалов, их особенности, технологические ограничения и перспективы применения.</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> </ol>	
Уметь	<p>- Приобретать знания в области процессов деформационного наноструктурирования объемных материалов;</p> <p>-Корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания применительно к области nanoиндустрии</p> <p>-Объяснять сущность и особенности принципиальных схем процессов</p>	<p style="text-align: center;"><b>Перечень заданий для выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач в предметной области:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характерные особенности методов деформационного наноструктурирования</li> <li>2. Особенности проектирования дискретных методов деформационного наноструктурирования.</li> <li>3. Особенности проектирования непрерывных методов деформационного наноструктурирования проволоки.</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	деформационного наноструктурирования объемных материалов	<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	<p>Профессиональным языком предметной области знания;</p> <p>Способами демонстрации умения анализировать ситуацию при изучении и проектировании технологических процессов деформационного наноструктурирования объемных материалов;</p> <p>Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</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 нанотехнологий и их адаптация для разработки методов деформационного наноструктурирования.</p> <p>4. Установление междисциплинарных связей, необходимых для анализа и разработки методов деформационного наноструктурирования.</p> <p>5. Поиск научно-технической информации и анализ алгоритма выбора методов деформационного наноструктурирования для получения изделий заданной формы и размеров.</p> <p>6. Поиск научно-технической информации и анализ вредных и опасных факторов методов деформационного наноструктурирования, оказывающих влияние на окружающую среду и здоровье человека.</p>	
Знать	технологии производства заготовок, сортового, листового проката, труб, ленты, металлоизделий из проволоки	<b>Примерное индивидуальное задание на практику:</b>	
Уметь	анализировать технологические режимы и работу основного и вспомогательного оборудования, определять «узкие» места, оптимизировать технологию	<p>Цель прохождения практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение опыта работы в сфере деятельности, соответствующей направлению 22.03.02 Металлургия;</li> <li>– изучение конкретных методов и методик исследования проблем управленческой сферы.</li> </ul>	Б2.В.04(П) Производственная – преддипломная практика
Владеть	способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	<p>Задачи практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития. Краткая справка о цехе</li> </ul>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>(участке): сортамент выпускаемой продукции, основные потребители и востребованность продукции.</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 по технологическим операциям: <ul style="list-style-type: none"> <li>• склад заготовки (катанки);</li> <li>• участок удаления окалины и подготовки поверхности;</li> <li>• волочение (прокатка);</li> <li>• испытания;</li> <li>• и др., пооперационно, с указанием типа технологического оборудования, его расчетной и паспортной часовой производительности.</li> </ul> </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> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>– изучение организации управления цехом или отделением предприятия и мероприятия по обеспечению роста производительности.</p> <p>В отчет включаются замечания и предложения студента, возникшие у него в процессе работы и направленные на улучшение технологии, конструкций, приспособлений, условий труда и т.д. К отчету прилагаются необходимые: эскизы, чертежи, техническая документация (чертежи, схемы).</p> <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. Вспомогательные цеха. Организация управления комбинатом. Пути развития АО «БМК», этапы реконструкции.</p> <p>По заводу в целом:</p> <p>Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутривозводской транспорт. Организация управленческой структуры предприятия. Перспективы развития предприятия и его значение для данного промышленного района.</p> <p><u>Производство катанки</u></p> <p>Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><u>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</u> Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки. Термическая обработка проволоки. Испытание проволоки. Техничко-экономические показатели производства 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. Агрегаты совмещенных процессов патентирования и оцинкования проволоки. Методы испытания механических свойств проволоки с покрытием.</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. Основные дефекты канатов, расход материалов и энергии на 1т канатов. Основные направления развития канатного производства.</p> <p><u>Производство металлокорда</u> 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><i>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</i></p>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<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>По заводу в целом:</p> <p>Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутривзаводской транспорт. Организация управленческой структуры предприятия. Перспективы развития предприятия и его значение для данного промышленного района.</p> <p><u>Производство пружин холодной и горячей навивок</u></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> <p><i>Планируемые результаты практики:</i></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</li> </ul>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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>	
<b>ПК-13 – готовностью оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов</b>			
Знать	- основные правовые, нормативно-технические и организационные меры по обеспечению безопасности технологических процессов	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опасные и вредные производственные факторы (ОВПФ); их классификация и источники образования.</li> <li>2. Экологическая экспертиза технических проектов, технологий, продукции предприятий.</li> <li>3. ЧС при пожарах; характеристика пожаров и объектов по пожарной опасности.</li> <li>4. Управление охраной окружающей природной среды (ООС). Типы мониторинга. Гости и Сан ПиНы.</li> <li>5. Экспертиза и контроль безопасности оборудования и машин на предприятии.</li> <li>6. ЧС при взрывах; условия их возникновения и поражающие факторы.</li> <li>7. Управление безопасностью (охраной) труда на предприятии (СУОТ).</li> <li>8. Устойчивость объектов экономики к поражающим факторам ЧС.</li> <li>9. Воздействие сильно действующих химических веществ (СДЯВ) на организм человека. Действия населения в зоне химического поражения.</li> <li>10. Экспертиза и контроль экологичности и безопасности предприятий.</li> <li>11. Критерии безопасности экосистем.</li> <li>12. Техногенные ЧС химического характера с выбросом опасных химических веществ (ОХВ) и сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ).</li> <li>13. Чрезвычайные и экстремальные ситуации; их классификация и характеристики.</li> <li>14. Экологический паспорт промышленного предприятия (природопользователя).</li> <li>15. Зоны загрязнения при ядерных авариях, дозы облучения и действия населения по защите от радиации.</li> <li>16. Декларация безопасности промышленного производства.</li> <li>17. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды (природы), ГО и ЧС.</li> </ol>	Безопасность жизнедеятельности

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		18. Техногенные ЧС радиационного характера (радиационные и ядерные аварии). Классификация РА по МАГАТЭ. 19. Безопасность производственно-территориальных комплексов. 20. Оценка негативных факторов; их нормирование (ПДК, ПДУ). 21. Государственная система предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС).	
Уметь	корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания	<p><b>Задача Расчет зануления</b></p> <p>Подобрать площадь сечения нулевого провода, удовлетворяющая условию срабатывания максимальной токовой защиты, распределительного щитка лаборатории, к которому подведена линия (длиной <math>l = 400</math> м) от понижающего трансформатора с 10 кВ до 0,4 кВ, мощностью 400 кВ·А, соединение обмоток <math>Y/Y_n</math>. Параметры «фазы» -- напряжение 220 В, площадь сечения провода из меди 12 мм<sup>2</sup>. Расстояние между проводниками линии – 0,6 м. Параметры устройства защиты – тип АВ, номинальный ток <math>I_{ном} = 63</math> А.</p> <p><b>Решение</b></p> <p>1. Сопротивление обмоток трансформатора <math>Z_T</math> определим по таблице 5.6 зная напряжение трансформатора 380 В (понижающий трансформатор с 10 кВ до 0,4 кВ), мощность 400 кВ·А и соединение обмоток трансформатора <math>Y/Y_n</math>. <math>Z_T = 0,195</math>.</p> <p>2. По формуле (5.5), зная, что <math>I_{ном} = 63</math> А, рассчитаем значение тока <math>I_k</math> (для АВ номинальным током до 100 А коэффициент кратности тока составляет 1,4). Тогда, <math>I_k = 63 \cdot 1,4 = 88,2</math> А.</p> <p>3. Плотность тока в нулевом проводнике <math>i_n</math> рассчитаем по формуле (5.6), выбирая площадь сечения нулевого провода 160 мм<sup>2</sup> (помня о необходимости обеспечения <math>i_n</math> от 0,5 А/мм<sup>2</sup> до 2 А/мм<sup>2</sup>, если не попадаем в этот диапазон, то необходимо корректировать выбор площади сечения нулевого провода). <math>i_n = 88,2/160 = 0,55</math> А/мм<sup>2</sup>, следовательно менять выбранную площадь сечения необходимости нет.</p> <p>4. Определим по таблице 5.7 значения <math>r_1</math> и <math>x_1</math> (выбирая меньшее значение <math>i_n</math> из таблицы: например, в нашем случае выбираем <math>i_n = 0,5</math> А/мм<sup>2</sup>): <math>r_1 = 2,28</math> Ом/км и <math>x_1 = 1,37</math> Ом/км.</p> <p>5. Рассчитаем значения активного <math>R_n</math> и внутреннего индуктивного <math>X_n</math> сопротивления нулевого проводника подставляя в формулы (5.7) и (5.8) длину линии в километрах:</p> $R_n = 2,28 \cdot 0,4 = 0,912 \text{ Ом и } X_n = 1,37 \cdot 0,4 = 0,548 \text{ Ом.}$ <p>6. Определим по формуле (5.9) активное сопротивление фазного проводника <math>R_\phi</math> при заданных значениях <math>l = 400</math> м и <math>S_\phi = 12</math> мм<sup>2</sup> с учетом <math>\rho = 0,018</math> Ом·мм<sup>2</sup>/м для медного провода.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>7. Проверим условие (5.11) <math>1,06 \leq 2 \cdot 0,6</math>, видно, что условие выполняется (в случае, если оно не выполняется, необходимо изменить площадь сечения нулевого провода).</p> <p>8. Проверим условие (5.15). <math>I_n = 191,44 \text{ A} \geq I_k = 88,2 \text{ A}</math>, следовательно условие выполняется и защита обеспечивается. Если условие не выполняется, необходимо повторить расчет с другой площадью сечения нулевого провода.</p> <p><b>Вывод</b> В результате расчета определена необходимая площадь сечения нулевого провода <math>S_n = 160 \text{ мм}^2</math>, которая обеспечит срабатывание автоматического выключателя.</p>	
Владеть	способами оценивания рисков и определения мер по обеспечению безопасности технологических процессов	<p>Лабораторная работа № 4</p> <p><b>Исследование эффективности действия зануления</b></p> <p>Цель работы – исследовать эффективность действия зануления в трехфазной четырехпроводной сети с глухозаземленной нейтралью напряжением до 1000 В.</p> <p><b>Содержание работы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценить эффективность действия зануления в сети без повторного заземления нулевого защитного проводника (<i>PE</i>-проводника).</li> <li>2. Оценить эффективность действия зануления в сети с повторным заземлением <i>PE</i>-проводника.</li> <li>3. Оценить эффективность использования повторного заземления <i>PE</i>-проводника при его обрыве и замыкании фазы на корпус за местом обрыва</li> </ol> <p><b>Порядок выполнения работы</b></p> <p>Определить в случае применения зануления и замыкания фазы на корпус электроустановки время срабатывания автоматических выключателей (автоматов защиты) и величину тока короткого замыкания при различном сопротивлении в электрической цепи «фаза-нейтраль».</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заземлить нейтраль источника питания – перевести переключатель <i>S</i> 1 в правое положение.</li> <li>2. Подключить <i>N</i> и <i>PE</i>-проводники к источнику питания – рукоятки переключателей <i>S</i> 3, <i>S</i> 4, <i>S</i> 12 перевести в верхнее положение.</li> <li>3. Подключить корпуса электроустановок 1 и 2 к <i>PE</i>-проводнику – перевести рукоятки переключателей <i>S</i> 8 и <i>S</i> 14 в правое положение.</li> <li>4. Убедиться, что переключатели <i>S</i> 9, <i>S</i> 15, <i>S</i> 17 – в левом положении.</li> <li>5. Включить стенд – перевести выключатель <i>S</i> 2 в положение I.</li> <li>6. Подключить корпуса электроустановок 1 и 2 к сети – перевести авто-маты защиты <i>S</i> 5 и <i>S</i> 10 в положение I.</li> <li>7. Переключателем <i>S</i> 6 установить значение электрического сопротивления нулевого</li> </ol>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>защитного проводника <math>R_{PE} = 0,1</math> Ом и переходного сопротивления между фазой корпусом <math>R_n = 0,1</math> Ом.</p> <p>8. Установить переключатель амперметра в положение А1.</p> <p>9. Имитировать замыкание фазы В на «Корпус 2», нажав на кнопку S 13.</p> <p>10. Произвести измерение времени срабатывания автомата защиты <math>\tau_{cp}</math> (мс) и тока короткого замыкания <math>I_{кз}</math> (А) с помощью миллисекундомера и амперметра соответственно</p> <p>11. Устранить замыкание на «Корпус 2», нажав на кнопку «СБРОС».</p> <p>12. Подключить электроустановку 2 («Корпус 2») к сети – перевести выключатель S 10 в положение I</p> <p>13. Установить последовательно переключателем S 6 значения <math>R_{PE} = 0,2; 0,5</math> Ом, соответственно произвести измерения времени срабатывания автомата защиты и тока короткого замыкания аналогично п.п. 9, 10, 11, 12.</p> <p>14. Устранить замыкание на «Корпус 2», нажав на кнопку «СБРОС».</p> <p>15. Подключить электроустановку 2 «Корпус 2» к сети – перевести выключатель S 10 в положение I.</p> <p>16. Установить значение сопротивления <math>R_{PE}</math>, равное 0,2 Ом.</p> <p>17. Последовательно переключателем S 16 установить значение переходного сопротивления между фазой и корпусом <math>R_{пер} = 0; 0,1; 0,5</math> Ом и измерить время срабатывания автомата защиты и величины тока короткого замыкания в соответствии с п.п. 9, 10, 11, 12.</p> <p>18. Устранить замыкание на «Корпус 2», нажав на кнопку «СБРОС».</p> <p>19. Выключить стенд – перевести выключатель S 2 в положение 0.</p>	
Знать	мероприятия по обеспечению качества продукции, по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства.	<p><b>Примерное индивидуальное задание на практику:</b></p> <p>Цель прохождения практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение опыта работы в сфере деятельности, соответствующей направлению 22.03.02 Металлургия;</li> <li>– изучение конкретных методов и методик исследования проблем управленческой сферы.</li> </ul> <p>Задачи практики:</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</li> </ul>	<p>Б2.В.03(П) Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</p>
Уметь	уметь осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды		
Владеть	навыком оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов		

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<p>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> <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> <p>В отчет включаются замечания и предложения студента, возникшие у него в процессе работы и направленные на улучшение технологии, конструкций, приспособлений, условий труда и т.д. К отчету прилагаются необходимые: эскизы, чертежи, техническая документация (чертежи, схемы).</p> <p><i>Вопросы, подлежащие изучению:</i></p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p align="center"><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><u>Производство катанки</u> Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.</p> <p><u>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</u> Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки. Термическая обработка проволоки. Испытание проволоки. Технико-экономические показатели производства 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. Агрегаты совмещенных процессов патентирования и оцинкования проволоки. Методы испытания механических свойств проволоки с покрытием.</p> <p><u>Производство канатов</u> Виды канатов, сортамент, показатели качества и основные технико-экономические показатели цехов канатного производства. Основное</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>оборудование и режимы основных производственных процессов. Основные дефекты канатов, расход материалов и энергии на 1т канатов. Основные направления развития канатного производства.</p> <p><u>Производство металлокорда</u>  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><i>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</i></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><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. Основные дефекты пружин, расход материалов и энергии на единицу продукции. Основные направления развития производства пружин.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p><i>Планируемые результаты практики:</i></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>	
Знать	мероприятия по обеспечению качества продукции, по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства	<p><b>Примерное индивидуальное задание на практику:</b></p> <p>Цель прохождения практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение опыта работы в сфере деятельности, соответствующей направлению 22.03.02 Металлургия;</li> <li>– изучение конкретных методов и методик исследования проблем управленческой сферы.</li> </ul> <p>Задачи практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– краткое изучение истории предприятия, его роли в народном хозяйстве страны, перспектива его развития. Краткая справка о цехе (участке): сортамент выпускаемой продукции, основные потребители и востребованность продукции.</li> <li>– описание и анализ технологического процесса данного предприятия. Последовательность выполнения технологических</li> </ul>	<p>Б2.В.04(П) Производственная – преддипломная практика</p>
Уметь	уметь осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды		
Владеть	навыком оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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 по технологическим операциям: <ul style="list-style-type: none"> <li>• склад заготовки (катанки);</li> <li>• участок удаления окалины и подготовки поверхности;</li> <li>• волочение (прокатка);</li> <li>• испытания;</li> <li>• и др., пооперационно, с указанием типа технологического оборудования, его расчетной и паспортной часовой производительности.</li> </ul> </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> <p>В отчет включаются замечания и предложения студента, возникшие у</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>него в процессе работы и направленные на улучшение технологии, конструкций, приспособлений, условий труда и т.д. К отчету прилагаются необходимые: эскизы, чертежи, техническая документация (чертежи, схемы).</p> <p><i>Вопросы, подлежащие изучению:</i></p> <p><b><i>По АО «Белорецкий металлургический комбинат»</i></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>По заводу в целом:</p> <p>Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутривзаводской транспорт. Организация управленческой структуры предприятия. Перспективы развития предприятия и его значение для данного промышленного района.</p> <p><u>Производство катанки</u></p> <p>Стан «150». Оборудование стана. Сортамент стана. Последовательность технологических операций (нагрев, прокатка, отделка). Контроль качества проката.</p> <p><u>Производство проволоки из низкоуглеродистых марок сталей</u></p> <p>Подготовка поверхности катанки к волочению. Оборудование и технология волочения арматурной проволоки. Термическая обработка проволоки. Испытание проволоки. Техничко-экономические показатели</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>производства проволоки.</p> <p><u>Производство высокопрочной проволоки в т.ч.из легированных марок сталей</u></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><u>Производство канатов</u></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><u>Производство металлокорда</u></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><i>По ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин»</i></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,</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>энергоресурсов, природоохранные мероприятия. Перспективы развития завода в современных условиях.</p> <p>По заводу в целом:</p> <p>Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутривоздушная транспортная организация управленческой структуры предприятия. Перспективы развития предприятия и его значение для данного промышленного района.</p> <p><u>Производство пружин холодной и горячей навивок</u></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> <p><i>Планируемые результаты практики:</i></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> </ul>	

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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>	