



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
Металлургия черных металлов

Магнитогорск, 2017

ОП-ММп-17-1

7.1 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОК-1 – способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности			
Знать	Основные события, проблемы, периоды, тенденции и особенности исторического процесса	<p style="text-align: center;"><i>Экзаменационные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. 2. Государство и общество в Древнем мире 3. Средневековье как стадия всемирного исторического процесса 4. Раннее новое время: переход к индустриальному обществу 5. Мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот. 6. Мир в начале XX века. Первая мировая война. 7. Мир между двумя мировыми войнами. Вторая мировая война 8. Послевоенное устройство мира в 1946 – 1991 гг. 9. Мировое сообщество на рубеже XX - XXI веков. 10. Древнерусское государство в IX – XII вв. 11. Русские земли в период раздробленности. Борьба русских земель с иноземными захватчиками. 12. Образование и становление русского централизованного государства в XIV– первой трети XVI вв. 13. Иван Грозный: реформы и опричнина. 14. Смутное время в России. 15. Россия в XVII в. 16. Русская культура в IX – XVII вв. 17. Преобразования традиционного общества при Петре I. 18. Дворцовые перевороты. Правление Екатерины II. 19. Россия в первой половине XIX в. 20. Россия во второй половине XIX в. 21. Русская культура в XVIII – начале XX вв. 22. Первая российская революция 1905-1907 гг. и ее последствия. 23. Россия в 1917 г. 24. Социалистическая революция и становление советской власти (октябрь 1917 – май 1918) 25. Гражданская война и интервенция в России. Военный коммунизм. 26. Образование СССР 1922-1941 гг. 27. Внутренняя политика СССР в 1920 – 1930-е гг. 28. СССР в годы Великой Отечественной войны. 29. СССР в 1945-1964 гг.: послевоенное восстановление народного хозяйства и попытки реформирования. 	История

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																					
		30. СССР в 1965 – 1991 гг. 31. Особенности развития советской культуры. 32. Внутренняя политика Российской Федерации (1991 – 2000-е гг.)																																																						
Уметь	Анализировать этапы и закономерности исторического процесса: устанавливать хронологическую последовательность, выявлять причинно-следственные связи, сравнивать исторические факты	<p>Составление аналитических таблиц с логическим обоснованием</p> <p>1. Этапы образования и развития Древнерусского государства</p> <table border="1" data-bbox="770 472 1807 753"> <thead> <tr> <th>Этап</th> <th>Характеристика этапа: сущность, основные события</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 этап Вторая половина IX-X вв.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 этап Конец X - XI вв.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 этап Конец XI — первая половина XII в.</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Этапы Смуты</p> <table border="1" data-bbox="770 815 1845 959"> <thead> <tr> <th>Этап</th> <th>Дата</th> <th>Характер</th> <th>Основные события</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 этап</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 этап</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 этап</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>3. Процесс закрепощения крестьян</p> <table border="1" data-bbox="770 991 1812 1235"> <thead> <tr> <th>Дата</th> <th>Документ</th> <th>Решение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1497 г.</td> <td>Судебник</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1550 г</td> <td>Судебник</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Начало 80-х гг. XVI в.</td> <td>Указ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1597 г.</td> <td>Указ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1607 г.</td> <td>Уложение В. Шуйского</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1649 г.</td> <td>Соборное Уложение</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>4. Династия Романовых</p> <table border="1" data-bbox="770 1299 1845 1394"> <thead> <tr> <th>Имя</th> <th>Даты жизни</th> <th>Даты правления</th> <th>Краткая характеристика правления</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>5 Первые декреты Советской власти</p>	Этап	Характеристика этапа: сущность, основные события	1 этап Вторая половина IX-X вв.		2 этап Конец X - XI вв.		3 этап Конец XI — первая половина XII в.		Этап	Дата	Характер	Основные события	1 этап				2 этап				3 этап				Дата	Документ	Решение	1497 г.	Судебник		1550 г	Судебник		Начало 80-х гг. XVI в.	Указ		1597 г.	Указ		1607 г.	Уложение В. Шуйского		1649 г.	Соборное Уложение		Имя	Даты жизни	Даты правления	Краткая характеристика правления					
Этап	Характеристика этапа: сущность, основные события																																																							
1 этап Вторая половина IX-X вв.																																																								
2 этап Конец X - XI вв.																																																								
3 этап Конец XI — первая половина XII в.																																																								
Этап	Дата	Характер	Основные события																																																					
1 этап																																																								
2 этап																																																								
3 этап																																																								
Дата	Документ	Решение																																																						
1497 г.	Судебник																																																							
1550 г	Судебник																																																							
Начало 80-х гг. XVI в.	Указ																																																							
1597 г.	Указ																																																							
1607 г.	Уложение В. Шуйского																																																							
1649 г.	Соборное Уложение																																																							
Имя	Даты жизни	Даты правления	Краткая характеристика правления																																																					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства				Структурный элемент образовательной программы																															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Декрет</th> <th>Дата принятия</th> <th>Сущность</th> <th>Значение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Декрет	Дата принятия	Сущность	Значение																												
Декрет	Дата принятия	Сущность	Значение																																		
		6. Этапы гражданской войны																																			
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Этап</th> <th>Хронологические рамки</th> <th>Районы боевых действий</th> <th>Основные события</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Этап	Хронологические рамки	Районы боевых действий	Основные события																												
Этап	Хронологические рамки	Районы боевых действий	Основные события																																		
		7. Сравнительная таблица политики «военного коммунизма» и НЭПа:																																			
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Положения</th> <th>«Военный коммунизм»</th> <th>НЭП</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Годы</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Цель</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Основные мероприятия</td> </tr> <tr> <td>Промышленность</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Сельское хозяйство</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Торговля и финансы</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Система управления</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Трудовые отношения</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Итоги</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Положения	«Военный коммунизм»	НЭП	Годы			Цель			Основные мероприятия			Промышленность			Сельское хозяйство			Торговля и финансы			Система управления			Трудовые отношения			Итоги				
Положения	«Военный коммунизм»	НЭП																																			
Годы																																					
Цель																																					
Основные мероприятия																																					
Промышленность																																					
Сельское хозяйство																																					
Торговля и финансы																																					
Система управления																																					
Трудовые отношения																																					
Итоги																																					
		8. Этапы Великой Отечественной войны»																																			
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Этап</th> <th>Даты</th> <th>Битвы и события</th> <th>Итоги</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Этап	Даты	Битвы и события	Итоги																												
Этап	Даты	Битвы и события	Итоги																																		
		9. Этапы перестройки»																																			
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1 этап</th> <th>2 этап</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Хронологические рамки</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Оценка ситуации</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Цель</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Лидеры</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Основные мероприятия</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Результат</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					1 этап	2 этап	Хронологические рамки			Оценка ситуации			Цель			Лидеры			Основные мероприятия			Результат													
	1 этап	2 этап																																			
Хронологические рамки																																					
Оценка ситуации																																					
Цель																																					
Лидеры																																					
Основные мероприятия																																					
Результат																																					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																		
		<p>10. Основные этапы внешней политики СССР</p> <table border="1" data-bbox="770 344 1832 480"> <thead> <tr> <th data-bbox="770 344 983 411">Период</th> <th data-bbox="983 344 1247 411">Цель и задачи внешней политики</th> <th data-bbox="1247 344 1579 411">Основные события</th> <th data-bbox="1579 344 1832 411">Результат</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="770 411 983 443"></td> <td data-bbox="983 411 1247 443"></td> <td data-bbox="1247 411 1579 443"></td> <td data-bbox="1579 411 1832 443"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="770 443 983 480"></td> <td data-bbox="983 443 1247 480"></td> <td data-bbox="1247 443 1579 480"></td> <td data-bbox="1579 443 1832 480"></td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Установите хронологическую последовательность событий:</p> <p>1. Установите хронологическую последовательность событий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. издание Манифеста «О даровании вольности и свободы всему российскому дворянству» 2. проведение губной реформы 3. строительство белокаменного Московского Кремля 4. царствование Бориса Федоровича Годунова <p>2. Распределите события по периодам согласно хронологической последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в группу А – события, связанные с правлением Павла I; - в группу Б – события, связанные с правлением Александра I: <ol style="list-style-type: none"> 1. ограничение свободы книгопечатания 2. издание Манифеста «О трехдневной барщине» 3. образование в Санкт-Петербурге тайного общества «Союз спасения» 4. принятие университетского устава, предоставившего автономию университетам 5. упразднение дворянских собраний в губерниях 6. начало создания военных поселений <table border="1" data-bbox="732 1003 1771 1075"> <thead> <tr> <th colspan="3" data-bbox="732 1003 1252 1038">Группа А</th> <th colspan="3" data-bbox="1252 1003 1771 1038">Группа Б</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="732 1038 898 1075"></td> <td data-bbox="898 1038 1093 1075"></td> <td data-bbox="1093 1038 1252 1075"></td> <td data-bbox="1252 1038 1429 1075"></td> <td data-bbox="1429 1038 1606 1075"></td> <td data-bbox="1606 1038 1771 1075"></td> </tr> </tbody> </table> <p>3. Установите соответствие между датами и событиями:</p> <table data-bbox="824 1107 1684 1259"> <tbody> <tr> <td data-bbox="824 1107 898 1134">1. 1989</td> <td data-bbox="1111 1107 1527 1134">А) объявление СССР войны Японии</td> </tr> <tr> <td data-bbox="824 1139 898 1166">2. 1945</td> <td data-bbox="1111 1139 1662 1166">Б) издание Указа об отмене телесных наказаний</td> </tr> <tr> <td data-bbox="824 1171 898 1198">3. 1857</td> <td data-bbox="1111 1171 1644 1198">В) начало ликвидации военных поселений</td> </tr> <tr> <td data-bbox="824 1203 898 1230">4. 1863</td> <td data-bbox="1111 1203 1684 1230">Г) проведение I съезда народных депутатов СССР</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="1111 1235 1509 1262">Д) принятие СССР в Лигу Наций.</td> </tr> </tbody> </table> <p>4. Запишите цифры согласно хронологической последовательности событий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. принятие Конституции «развитого социализма»; 2. издание Постановлений ЦК ВКП(б), ЦИК и СНК СССР о борьбе с кулаками; 3. издание Постановления ЦК ВКП(б) «О преодолении культа личности и его последствий»; 4. издание Декрета об установлении 8-часового рабочего дня; 5. проведение XIX Всесоюзной партконференции. 	Период	Цель и задачи внешней политики	Основные события	Результат									Группа А			Группа Б									1. 1989	А) объявление СССР войны Японии	2. 1945	Б) издание Указа об отмене телесных наказаний	3. 1857	В) начало ликвидации военных поселений	4. 1863	Г) проведение I съезда народных депутатов СССР		Д) принятие СССР в Лигу Наций.	
Период	Цель и задачи внешней политики	Основные события	Результат																																		
Группа А			Группа Б																																		
1. 1989	А) объявление СССР войны Японии																																				
2. 1945	Б) издание Указа об отмене телесных наказаний																																				
3. 1857	В) начало ликвидации военных поселений																																				
4. 1863	Г) проведение I съезда народных депутатов СССР																																				
	Д) принятие СССР в Лигу Наций.																																				

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																				
		<p>5. Распределите события по периодам согласно хронологической последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в группу А – события, связанные с правлением Ивана IV - в группу Б – события, связанные с правлением Петра I <ol style="list-style-type: none"> 1. основание Петербурга 2. проведение опричнины 3. издание Указа о престолонаследии 4. учреждение Синода 5. разгром Ливонского ордена 6. образование «Избранной рады» <table border="1" data-bbox="734 528 1865 592" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Группа А</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Группа Б</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 25%; height: 20px;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </tbody> </table> <p>6. Установите соответствие между датами и событиями:</p> <table border="0" data-bbox="824 627 1865 810" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 40%;">1. 1912 г.</td> <td>А) издание Манифеста о веротерпимости и свободе</td> </tr> <tr> <td>2. 1905 г.</td> <td>вероисповедания</td> </tr> <tr> <td>3. 1903 г.</td> <td>Б) проведение Второго съезда РСДРП;</td> </tr> <tr> <td>4. 1907 г.</td> <td>В) Ленский расстрел;</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Г) аграрная реформа П.А. Столыпина</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Д) отмена подушной подати.</td> </tr> </table> <p>7. Ранее других произошло:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. начало возведения Берлинской стены; 2. Карибский кризис; 3. запуск первой в мире атомной электростанции; 4. проведение XXVI съезда КПСС. <p>8. Укажите ответ с правильным соотношением события и года:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1841 – издание «Городового положения»; 2. 1919 – издание Декрета о ликвидации неграмотности; 3. 1918 – создание ВЧК; 4. 1917 – проведение V Всероссийского съезда Советов; 5. 1870 – запрещение продажи крестьян в розницу. <p>9. Распределите события по периодам согласно хронологической последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в группу А – события, связанные с правлением Ивана III; - в группу Б – события, связанные с правлением Ивана IV: <ol style="list-style-type: none"> 1. путешествие Афанасия Никитина в Индию; 2. проведение Стоглавого собора; 3. создание приказной системы; 4. созыв первого Земского собора; 5. «Стояние на реке Угре»; 6. присоединение к Москве юго-западных русских земель. 	Группа А		Группа Б						1. 1912 г.	А) издание Манифеста о веротерпимости и свободе	2. 1905 г.	вероисповедания	3. 1903 г.	Б) проведение Второго съезда РСДРП;	4. 1907 г.	В) Ленский расстрел;		Г) аграрная реформа П.А. Столыпина		Д) отмена подушной подати.	
Группа А		Группа Б																					
1. 1912 г.	А) издание Манифеста о веротерпимости и свободе																						
2. 1905 г.	вероисповедания																						
3. 1903 г.	Б) проведение Второго съезда РСДРП;																						
4. 1907 г.	В) Ленский расстрел;																						
	Г) аграрная реформа П.А. Столыпина																						
	Д) отмена подушной подати.																						

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства						Структурный элемент образовательной программы												
		Группа А			Группа Б															
		<p>10. Соотнесите события и годы:</p> <table border="0"> <tr> <td>1. 1917 г.</td> <td>А) создание Временного правительства;</td> </tr> <tr> <td>2. 1918 г.</td> <td>Б) конфликт на КВЖД;</td> </tr> <tr> <td>3. 1922 г.</td> <td>В) начало первой пятилетки</td> </tr> <tr> <td>4. 1928 г.</td> <td>Г) созыв Учредительного собрания</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Д) образование СССР</td> </tr> </table> <p>11. В XV веке княжил:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дмитрий (Донской); 2. Василий II (Темный); 3. Иван II (Красный); 4. Василий III. <p>12. Укажите событие, произошедшее 29 апреля 1881 года:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. учреждение Крестьянского поземельного банка; 2. возобновление Союза трех императоров. 3. издание Манифеста «О незыблемости самодержавия»; 4. принятие Положения об обязательном выкупе крестьянских наделов. <p>13. Событие, произошедшее ранее других в 1917 году:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. подписание Николаем II в Пскове акта об отречении от престола; 2. открытие Предпарламента; 3. проведение Первого Всероссийского съезда Советов рабочих и солдатских депутатов в Петрограде; 4. начало «хлебных бунтов» в Петрограде; 5. отмена смертной казни на фронте. <p>14. Укажите вариант ответа с правильным соотношением фамилии и года руководства страной:</p> <table border="0"> <tr> <td>1. Брежнев Л.И.</td> <td>А) 1954 г.</td> </tr> </table>						1. 1917 г.	А) создание Временного правительства;	2. 1918 г.	Б) конфликт на КВЖД;	3. 1922 г.	В) начало первой пятилетки	4. 1928 г.	Г) созыв Учредительного собрания		Д) образование СССР	1. Брежнев Л.И.	А) 1954 г.	
1. 1917 г.	А) создание Временного правительства;																			
2. 1918 г.	Б) конфликт на КВЖД;																			
3. 1922 г.	В) начало первой пятилетки																			
4. 1928 г.	Г) созыв Учредительного собрания																			
	Д) образование СССР																			
1. Брежнев Л.И.	А) 1954 г.																			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы								
		<p>2. Горбачев М.С. Б) 1966 г. 3. Сталин И.В. В) 1969 г. 4. Хрущев Н.С. Г) 1974 г.</p> <p>15. Соотнесите имя и год княжения: 1. Игорь А) 970 г. 2. Владимир Мономах Б) 977 г. 3. Святослав I В) 1113 г. 4. Ярополк I Д) 912 г.</p> <p>16. Запишите цифры согласно хронологической последовательности событий: 1. учреждение Непременного совета 2. сражение под Аустерлицем 3. заключение Тильзитского мира 4. преобразование «Союза спасения» в «Союз благоденствия» 5. замена Конституции Царства Польского «Органическим статутом»</p> <p>17. Распределите события по периодам согласно хронологической последовательности: - в группу А – события, связанные с правлением Павла I; - в группу Б – события, связанные с правлением Екатерины II: 1. издание Указа о запрещении ввоза всех иностранных книг; 2. издание Жалованной грамоты дворянству; 3. запрет продавать крестьян без земли с аукционов; 4. восстание Е.И. Пугачева; 5. секуляризация церковных и монастырских земель; 6. запрет отсутствия на службе дворян, приписанных к гвардейским полкам.</p> <table border="1" data-bbox="734 959 1865 1023"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="734 959 1339 991">Группа А</th> <th colspan="2" data-bbox="1339 959 1865 991">Группа Б</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="734 991 927 1023"></td> <td data-bbox="927 991 1151 1023"></td> <td data-bbox="1339 991 1532 1023"></td> <td data-bbox="1532 991 1865 1023"></td> </tr> </tbody> </table> <p>18. Соотнесите событие и год: 1. издание Указа Президента РСФСР о приостановлении деятельности КПСС на территории России А) 1990 г. Б) 1996 г. 2. проведение выборов в Совет Федерации и Государственную Думу первого созыва В) 1989 г. Г) 1991 г. 3. избрание М.С. Горбачева Президентом СССР Д) 1993 г. 4. принятие России в члены Совета Европы</p> <p>19. Организация, созданная ранее других: 1. «Союз борьбы за освобождение рабочего класса»; 2. «Северный союз русских рабочих»; 3. «Земля и воля»; 4. «Освобождение труда».</p> <p>20. Запишите цифры согласно хронологической последовательности событий: 1. «Ледовое побоище» на Чудском озере;</p>	Группа А		Группа Б						
Группа А		Группа Б									

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>2. строительство белокаменного Московского Кремля; 3. княжение Василия I Дмитриевича; 4. княжение Андрея Юрьевича (Боголюбского); 5. съезд князей в Любече.</p>	
Владеть	<p>Навыками воспроизведения основных исторических событий, выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому</p>	<p>1. Подготовить эссе по темам, посвященным точкам бифуркации в истории. В сжатой форме описать основные цели и задачи темы, отразить наиболее существенные факты и выявленные закономерности работы; следовать хронологии исторических событий. Кратко использовать основные определения и историческую терминологию. Обнаруживать причинно-следственные связи и использовать принцип историзма в характеристике социальных явлений. Текст должен быть связным; стиль изложения компактным и динамичным. Текст должен быть лаконичен и точен, свободен от второстепенных деталей, лишнего слов. Суммировать предельно точно и информативно наиболее важные результаты работы</p> <p>2. Выразите и обоснуйте свою позицию по проблемным вопросам исторического развития России:</p> <p>2.1 Точки зрения по вопросу о происхождении Древнерусского государства: А) Древнерусское государство возникло в результате складывания внутренних предпосылок: развитие общества, социальных и хозяйственных сдвигов. Б) Государственность была принесена на Русь извне. Укажите, как называются эти теории, назовите их сторонников. Какая из названных точек зрения вам представляется более предпочтительной и убедительной. Приведите не менее трех фактов, положений, которые могут служить аргументами, подтверждающими избранную вами точку зрения.</p> <p>2.2 В чем Вы видите положительные и отрицательные стороны политической раздробленности Руси?</p> <p>2.3 В историографии оценка монголо-татарского ига неоднозначна. Назовите разные точки зрения на его влияние на развитие русского государства. Какая из них Вам кажется более обоснованной? Почему?</p> <p>2.4 Какова оценка Смуты в историографии? Какая из них Вам кажется более обоснованной? Почему?</p> <p>2.5 Иван Грозный — реформатор России или сумасшедший тиран? Можно ли назвать опричнину реформой? Чем она отличается от всех других преобразований Ивана IV? В чем Вы видите несоответствие между реформами Ивана Грозного и плачевным состоянием России к концу его царствования?</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>2.6 В оценке предпосылок петровских реформ в литературе существует две основные точки зрения.</p> <p>1). Петр нарушил естественный ход русской истории, искусственно привнес европейские образцы в экономику, политику, культуру.</p> <p>2). Преобразования были подготовлены всем предшествующим ходом исторического развития страны и не означали радикального разрыва с прошлым, а лишь ускорили процессы, начавшиеся в XVII в.</p> <p>Какая из них является более обоснованной с Вашей точки зрения? Свой вывод аргументируйте.</p> <p>2.7 В оценке исторического значения Крестьянской войны под предводительством Е. Пугачева существуют два полярных мнения.</p> <p>1). Классовая борьба крестьянства - это фактор социального прогресса в феодальном обществе. Социальная активность крестьян содействовала буржуазному развитию общества</p> <p>2). Крестьянская война, изначально обреченная на неудачу, отпугнула российских реформаторов и усилила позиции консерваторов. Это на долгие годы затормозило социально-экономическое развитие страны, способствовало тенденции к установлению военно-полицейского режима в России.</p> <p>Какая из оценок, на Ваш взгляд, является более обоснованной?</p> <p>2.8 Историк А. Минаков считает, что выступление же декабристов не только не поспособствовало проведению реформ по крестьянскому вопросу, но, напротив, замедлило ее: «Император Павел I стал облегчать положение крестьян; в правление Александра I упразднение крепостной зависимости широко обсуждалось на высочайшем уровне. После событий на Сенатской площади работа над проектами по отмене крепостного права была предельно засекречена. Декабристы осложнили данный процесс и существенно затормозили его, поскольку русская государственная, самодержавная власть с этого момента вынуждена была действовать крайне осторожно».</p> <p>Как Вы относитесь к такой точке зрения?</p> <p>2.9 В отечественной исторической литературе есть несколько точек зрения на характер и результаты изменений, произошедших в Российском государстве в ходе первой русской революции 1905 – 1907 гг. Назовите эти точки зрения, какая из них Вам кажется более обоснованной? Почему?</p> <p>2.10 Каковы достижения и проблемы периода перестройки с Вашей точки зрения?</p> <p>2.11 Что является главным национальным приоритетом России на современном этапе с Вашей точки зрения? Свой ответ обоснуйте.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	<p>Основные философские категории и специфику их понимания в различных исторических типах философии и авторских подходах. Основные направления философии и различия философских школ в контексте истории. Основные направления и проблематику современной философии.</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Философские концепции человека. Особенности взаимодействия человека с миром. Мировоззрение. 2. Разумность человека. Космоцентризм античной философии. 3. Религиозное мировоззрение. Особенности средневековой философии. Конечность существования человека и проблема бессмертия души. 4. Материализм и идеализм в философии как способы объяснения мира. Механистическая картина мира. 5. Возникновение диалектической проблемы развития из метафизического понимания мира. Основные законы диалектики. 6. Проблема пространства и времени в философии. Отличие от научного подхода. Специфика философии Нового времени. 7. Человек как производящее существо. Марксизм и материалистическое понимание истории. 8. Свобода как альтернатива природной детерминации. Иррациональная философия как способ объяснения мира. 9. Экзистенциализм как направление современной философии. Проблема экзистенции и бытия человека. 10. Проблема бытия в философии. 11. Проблема субстанции в философии. Философские картины материального единства мира. 12. Познание как путь движения к истине и основа ориентации в мире. Проблема истины. 13. Природа сознания. Идеальное как форма информационного отражения. 14. Проблема биосоциальной природы человека. Проблема социального в философии. Общество. 15. Экологические риски глобализованного мира. Социальные риски коммуникационного общества. 16. Философская концепция культуры. Культура и цивилизация. 	Философия
Уметь	<p>Раскрывать смысл выдвигаемых идей, корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания. Представлять рассматриваемые философские проблемы в развитии. Сравнивать различные философские концепции по конкретной проблеме. Уметь отметить практическую ценность определенных философских положений и выявить основания на которых строится философская концепция или система;</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>Прочитайте и прокомментируйте высказывания, аргументируйте свой ответ.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. «Из ничего ничто не может возникнуть, ни одна вещь не может превратиться в ничто» (Демокрит). Сталкивается ли современный человек с проблемой бытия? Обладает ли виртуальность бытием? 2. Абсолютное большинство историков считает, что присоединение Новгорода к Московской Руси являлось прогрессивным явлением: создавалось централизованное русское государство, и все славянские земли надо было объединить. С этим можно согласиться. Но ведь одновременно с тем была похоронена республиканская модель правления – важнейшее демократическое достижение в русских княжествах и землях. Как соотносится общее и уникальное в жизни современного человека? 3. «Чтобы не говорили пессимисты, земля все же совершенно прекрасна, а под луною и просто неповторима» (М.Булгаков). Разум – это величайшее благо или величайшее проклятие человека? 4. «Всякий трудящийся находится в состоянии войны с массой и неблагоприятен к ней в силу 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>личного интереса. Врач желает своим согражданам добрых лихорадок, а поверенный добрых тяжб в каждой семье. Архитектору нужен добрый пожар, который превратил бы в пепел добрую часть города, а стекольщик желает доброго града, который разбил бы все стекла. Портной, сапожник желают публике только материй непрочной окраски и обуви из плохой кожи с тем, чтобы их изнашивали вдвое больше, ради блага торговли» (Ш.Фурье) О какой общественно-экономической формации идет речь? Изменились ли намерения современного человека? Чем вызваны эти намерения – «дурной» природой человека или объективными законами истории?</p> <p>5. «Хромой спутник может обогнать скакуна на лошади, если знает куда идти» (Ф.Бэкон) Что это означает? Какие проблемы в жизни современного человека возникают при определении такого пути?</p> <p>6. «Если бы материя нее была бы вечной, давно бы весь существующий мир совершенно в ничто превратился (сгорают дрова)» (Лукреций Кар). Свободен ли современный человек от субстанции? Может ли незнание о ее существовании служить аргументом ее ненужности?</p> <p>7. «Иногда лучший способ погубить человека – это предоставить ему самому выбрать судьбу» (М. Булгаков). В чем сложность свободы для современного человека?</p> <p>8. «Знание есть только путь к силе» (Т.Гоббс). В чем сила философского знания?</p>	
Владеть	<p>Навыками работы с философскими источниками и критической литературой.</p> <p>Приемами поиска, систематизации и свободного изложения философского материала и методами сравнения философских идей, концепций и эпох.</p> <p>Способами обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации. Владеть навыками выражения и обоснования собственной позиции относительно современных социогуманитарных проблем и конкретных философских позиций</p>	<p>Примерный перечень тем письменных индивидуальных заданий (эссе):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отношение к бытию современного человека. 2. Роль эпистемологии в жизни современного человека. 3. Вопросы этики в деятельности современного человека. 4. Роль философии в современном обществе 5. Софистика в современном мире. 6. Идеализм Платона в современном мировоззрении. 7. Телеология Аристотеля в современной теории развития. 8. Принципы стоицизма в жизни современного человека. 9. Принципы эпикуреизма в жизни современного человека. 10. Принципы скептицизма в жизни современного человека. 11. Вера и разум в мировоззрении современного человека. 12. Принцип «бритвы Оккама» в современной философии и науке. 13. Гедонизм как основа современного мировоззрения. 14. Конфуцианство и индивидуализм. 15. Философия буддизма и общество потребления. 16. Рационализм и здравый смысл в поведении современного человека. 17. Идеи прагматизма и утилитаризма в современном обществе. 18. Влияние русской философии на развитие российского менталитета. 19. Влияние идей экзистенциализма на развитие современного человека. 20. Рациональная и иррациональная составляющие поведения современного человека. 21. Интуиция и здравый смысл в условиях постмодерна. 22. Свобода и ответственность личности. 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>23. Проблема человека в современном обществе. 24. Проблема определения смысла жизни. 25. Смысл существования человека. 26. Этические проблемы развития науки и техники. 27. Проблема самоактуализации человека в обществе потребления. 28. Социальные проблемы развития науки и техники. 29. Проблема развития и использования технологий. 30. Социальное и биологическое время жизни человека. 31. Концепция успеха в современном обществе. 32. Культура и цивилизация. 33. Доверие и сотрудничество в современном обществе. 34. Мифологичность мировоззрения современного человека. 35. Роль порядка и хаоса в жизни современного человека. 36. Онтология современного человека. 37. Эпистемология современного человека. 38. Этика современного человека. 39. Аксиология современного общества. 40. Проблема феномена инновации.</p>	
Знать	особенности исторического процесса, его этапы и участников; основную философскую проблематику;	<p>основные направления, проблемы, теории и методы философского подхода в металлургии черных металлов, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития Результаты изучения он-лайн курсов «Философия и история науки и техники» «Потенциальные течения жидкости»</p> <p>Примерный перечень вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды газообразных материалов, применяемых в металлургии. 2. Виды жидких материалов, применяемых в металлургии. 3. Строение и свойства чугунов. 4. Строение и свойства сталей. 5. Схемы взаимодействия жидкостей и газов в металлургии. 6. Понятие сплошности жидкой среды. 7. Сжимаемые и несжимаемые жидкости. 	Гидро- и аэродинамика в металлургии
Уметь	пользоваться знаниями в профессиональной деятельности (в том числе для осознания социальной значимости)	<p>использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений, необходимости отрасли черной металлургии в обществе</p> <p>Примерный перечень вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды газообразных материалов, применяемых в металлургии. 2. Виды жидких материалов, применяемых в металлургии. 3. Строение и свойства чугунов. 4. Строение и свойства сталей. 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		5. Схемы взаимодействия жидкостей и газов в металлургии. 6. Понятие сплошности жидкой среды. 7. Сжимаемые и несжимаемые жидкости.	
Владеть	навыками анализа текстов, имеющих философское содержание	анализ текстов, статей, конспектов 1. Газодинамические параметры дозвуковой газовой струи при истечении газа через суживающееся или цилиндрическое сопло в газовую среду с заданными давлением и температурой. 2. Газодинамические параметры сверхзвуковой газовой струи при истечении газа через сопло Лавала, работающего в расчетном режиме, в газовую среду с заданными давлением и температурой. 3. Определение размеров и числа цилиндрических сопел для подачи инертных газов с заданной удельной интенсивностью снизу в сталеплавильную ванну известной вместимости при различных параметрах дутья в цеховой магистрали. 4. Определение глубины проникновения в металл кислородной струи, истекающей из сопла Лавала фурмы для подачи дутья сверху с заданной удельной интенсивностью при работе сопла в расчетном режиме. 5. Газодинамические параметры сверхзвуковой газовой струи при истечении газа через сопло Лавала, работающего в нерасчетном режиме. 6. Определение размеров и числа сопел Лавала кислородной фурмы для подачи дутья сверху с заданной удельной интенсивностью в сталеплавильную ванну известной вместимости при различных параметрах дутья в цеховой магистрали.	
ОК-2 – способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах			
Знать	– основные термины, определения, экономические законы и взаимозависимости на уровне экономики в целом и на уровне отдельного предприятия; – методы исследования экономических отношений на уровне экономики в целом и на уровне отдельного предприятия; – методики расчета важнейших экономических показателей и коэффициентов на уровне экономики в целом и на уровне отдельного предприятия; – теоретические принципы выработки экономической политики на	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Определение экономики, основные понятия и определения. 2. Факторы производства. 3. Структура экономики. 4. Границы производственных возможностей общества. 5. Спрос и предложение. Равновесная цена. Государственное вмешательство в рыночное ценообразование и его формы. 6. Эластичность спроса и предложения. 7. Основы потребительского поведения. 8. Основы теории производства. Производственная функция. 9. Издержки производства: понятие, виды. Выручка. Прибыль. Рентабельность. 10. Определение цены и объема производства. 11. Рынок ресурсов: особенности их экономического анализа. 12. Особенности рынка совершенной конкуренции. 13. Три типа рынков несовершенной конкуренции. Антимонопольное регулирование. 14. Система национальных счетов (СНС) как способ единообразного описания различных	Экономика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	уровне государства и на уровне отдельного предприятия.	<p>сторон макроэкономики.</p> <p>15. Основные макроэкономические показатели.</p> <p>16. Совокупный спрос, совокупное предложение.</p> <p>17. Модели макроэкономического равновесия.</p> <p>18. Циклическое развитие экономики.</p> <p>19. Инфляция: сущность, оценка, причины возникновения, формы, социально-экономические последствия. Антиинфляционное регулирование.</p> <p>20. Безработица: сущность, формы, оценка.</p> <p>21. Финансовая система и финансовая политика государства. Налоги: сущность, функции.</p> <p>22. Кредитно-денежная система государства. Теоретические основы кредитно-денежной политики.</p> <p>23. Предприятие в рыночной среде. Классификация предприятий. Формы объединения предприятий.</p> <p>24. Основные средства предприятия. Состав и виды основных средств. Оценка и учет основных средств.</p> <p>25. Износ и амортизация основных средств. Нормы амортизации. Способы начисления амортизации.</p> <p>26. Показатели эффективности использования основных средств предприятия и пути их повышения.</p> <p>27. Оборотные средства. Состав и структура оборотных средств предприятия.</p> <p>28. Показатели эффективности использования оборотных средств и пути ускорения их оборачиваемости.</p> <p>29. Трудовые ресурсы предприятия: количественная и качественная характеристика.</p> <p>30. Фонды рабочего времени. Показатели их использования</p> <p>31. Показатели эффективности использования трудовых ресурсов. Производительность труда.</p> <p>32. Оплата труда на предприятии: сущность, функции. Системы сдельной и повременной оплаты труда.</p> <p>33. Расходы и затраты предприятия. Экономические элементы затрат и калькуляционные статьи.</p> <p>34. Расходы и затраты предприятия. Постоянные и переменные, прямые и косвенные, основные и накладные затраты.</p> <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>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Задания в тестовой форме «выбор одного ответа из предложенных».</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"> 1) ограниченность ресурсов 2) чрезмерность потребностей 3) доминирование псевдопотребностей 4) отсутствие природных ресурсов <p>Задание 2 (укажите один вариант ответа). Исходной стадией процесса общественного воспроизводства является ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) производство 2) распределение 3) обмен 4) потребление <p>Задание 3 (укажите один вариант ответа). Взаимосвязь экономических интересов продавцов и покупателей обеспечивается выполнением рынком _____ функции.</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) посреднической 2) стимулирующей 3) ценообразующей 4) информационной <p>Задание 4 (укажите один вариант ответа). Рыночные барьеры на рынке совершенной конкуренции ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) отсутствуют 2) низкие 3) высокие 4) непреодолимые <p>Задание 5 (укажите один вариант ответа). К физическому капиталу относятся ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) здания, сооружения, машины и оборудование 2) денежные средства, акции, облигации 3) предметы труда, которые ранее не подвергались обработке 4) нематериальные активы (торговые марки, патенты и др.) <p>Задание 6 (укажите один вариант ответа).</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<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"> 1) валового выпуска 2) валового внутреннего продукта 3) чистого внутреннего продукта 4) валовой добавленной стоимости <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"> 1) инвестициями в модернизацию (реновацию) 2) портфельными инвестициями 3) индуцированными инвестициями 4) инвестициями в жилищное строительство <p>Задание 8 (укажите один вариант ответа).</p> <p>Инфляция приведет к ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) росту цен 2) увеличению реальных доходов кредиторов 3) увеличению денежных сбережений населения в банках 4) росту реальных доходов населения <p>Задание 9 (укажите один вариант ответа).</p> <p>К безработным не относят ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) недееспособных граждан старше 16 лет 2) дееспособных граждан старше 16 лет 3) не имеющих работы 4) ищущих работу <p>Задание 10 (укажите один вариант ответа).</p> <p>Бюджет государства представляет собой ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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>Задание 11 (укажите один вариант ответа).</p> <p>Фактором спроса на деньги является ...</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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>Задание 12 (укажите один вариант ответа). Для прогнозирования динамики изменения денежной массы вследствие изменения нормы резервирования, устанавливаемой для коммерческих банков центральными банками, требуется расчет такого показателя, как мультипликатор ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) денежный 2) инвестиционный 3) совокупных расходов 4) «цена/выручка» 	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – ориентироваться в типовых экономических ситуациях, основных вопросах экономической политики; – использовать элементы экономического анализа в своей профессиональной деятельности; – рационально организовать свое экономическое поведение в качестве агента рыночных отношений, – анализировать и объективно оценивать процессы и явления, осуществляющиеся в рамках национальной экономики в целом и отдельного предприятия в частности. – ориентироваться в учебной, справочной и научной литературе. 	<p>Практические задания</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.? 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%. 3. Функция спроса на благо $Q_d = 15 - P$, функция предложения $Q_s = -9 + 3P$. Определите равновесие на рынке данного блага. Что произойдет с равновесием, если объем спроса уменьшится на 1 единицу при любом уровне цен? 4. Зависимость спроса и предложения выражена формулами $Q_d = 94 - 7P$, $Q_s = 15P - 38$. Найти равновесную цену и равновесный объем продаж. Чему равен дефицит или избыток товара при цене 4 рубля за единицу товара? 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. 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? 7. Коэффициент перекрестной эластичности $E_{x/y} = (-2)$. 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. 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 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																										
		<p>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 $L = 30$ достигается максимум среднего продукта труда, и такое количество ресурса позволяет фирме произвести 120 единиц продукции. Каким будет предельный продукт труда, если занято 29 единиц труда?</p> <p>10. Фирма платит 200 тыс. руб. в месяц за аренду оборудования и 100 тыс. руб. заработной платы. При этом она использует такое количество труда и капитала, что их предельные продукты соответственно равны 0,5 и 1. Использует ли фирма оптимальное сочетание факторов производства с точки зрения максимизации прибыли?</p> <p>11. Фирма работает по технологии, характеризующейся производственной функцией . Во сколько раз увеличится выпуск продукции фирмой, если она в 4 раза увеличит использование обоих ресурсов?</p> <p>12. Функция общих издержек фирмы имеет вид $TC=30Q - Q^2$. 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="734 805 1854 877"> <thead> <tr> <th>Q</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ТС</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> </tbody> </table> <p>14. Спрос на продукцию конкурентной отрасли $Q_d = 50 - P$, а предложение $Q_s = 2P - 1$. Если у одной фирмы отрасли восходящий участок кривой предельных издержек $MC = 3Q + 5$, 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</p>	Q	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	ТС	50	65	75	84	92	102	114	129	148	172	202	252	
Q	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																	
ТС	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>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 $S = -50 + 0.1Y$, автономные инвестиции $I = 25$. Каким будет равновесный уровень национального производства и дохода Y? а) На основе этой функции составьте функцию потребления. б) Поясните взаимосвязь двух методов определения равновесия логически, аналитически и графически</p> <p>20. Объем производства в цехе в прошлом месяце составил 6500 т. Вся произведенная продукция была продана в том же месяце. Цех выпускает только один вид продукции. Цена единицы выпускаемой цехом продукции составляет 14 000 руб. Среднесписочная численность работников цеха за прошлый месяц составила 524 человека. Определите производительность труда в денежном и натуральном выражении.</p> <p>21. Среднегодовая стоимость основных производственных фондов составила 1200 тыс. руб. в том числе здания и сооружения 337 тыс. руб., оборудование и машины 743 тыс. руб., прочие фонды 120 тыс. руб. Норма амортизации соответственно определены в 2,5%, 8% и 5%. Рассчитать структуру основных производственных фондов и годовые амортизационные отчисления. По зданиям и прочим фондом 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>Задания как закрытой, так и открытой тестовой формы. Задание 1 (укажите один вариант ответа). Предоставляя обществу знания о социально-экономическом поведении людей и их групп, экономика выполняет _____ функцию. Варианты ответов:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>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. Варианты ответов: 1) присваивающий 2) простой 3) производящий 4) постоянный</p> <p>Задание 3 (укажите один вариант ответа). Больше всего условиям совершенной конкуренции соответствует рынок ... 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</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>объеме продаж</p> <p>2) осуществляются в связи с технологическими особенностями производства</p> <p>3) связаны с расходами домашних хозяйств на приобретение домов, квартир</p> <p>4) связаны с расширением применяемого основного капитала</p>	
Владеть	<p>– методами и приемами анализа экономических явлений и процессов на уровне экономики в целом и на уровне отдельного предприятия;</p> <p>– практическими навыками использования экономических знаний на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике;</p> <p>– на основании теоретических знаний принимать решения на уровне экономики в целом и на уровне отдельного предприятия;</p> <p>– самостоятельно приобретать, усваивать и применять экономические знания, наблюдать, анализировать и объяснять экономические явления, события, ситуации.</p>	<p>Кейс-задания, состоящие из описания ситуации и вопросов к ней.</p> <p>Кейс 1</p> <p>В государстве Ардения уровень инфляции за последние три года составил соответственно: 100 %, 130 % и по итогам текущего года – 150 %. Реальный уровень объема производства за рассматриваемый период снизился в пять раз и стабилизировался в этой точке. Величина государственного долга на начало последнего в рассматриваемом периоде года равна 200 агров, номинальная ставка процента по которому равна 35 %.</p> <p>Состояние бюджета характеризуется также тем, что номинальные государственные расходы без платежей по обслуживанию долга выросли на 100% и по итогам последнего года составили 50 агров, номинальные налоговые поступления снизились и составили за последний год 80 агров.</p> <p>Задание 1:</p> <p>Номинальная величина сальдо государственного бюджета данной страны в текущем году равна _____ агров.</p> <p>Задание 2:</p> <p>Экономическая ситуация, сложившаяся в Ардении, называется ...</p> <p>1) стагфляцией</p> <p>2) стагнацией</p> <p>3) спадом</p> <p>4) естественной инфляцией</p> <p>Задание 3:</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> <p>1) уровень безработицы, темп инфляции, значение коэффициенты Оукена</p> <p>2) общая величина доходов государственного бюджета, величина процентов, идущих на обслуживание внешнего долга, изменение заработной платы наемных работников без учета изменения уровня цен</p> <p>3) доходы государственного бюджета от таможенных пошлин, уплачиваемые по внешнему долгу проценты, выплаты материнского капитала в будущем, на период трех лет</p> <p>4) общие расходы государственного бюджета, поступления от уплаты косвенных налогов, изменение пенсий и социальных пособий относительно прошлых периодов с учетом индекса инфляции</p> <p>Кейс 2</p> <p>Спрос и предложение на сигареты описываются</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>уравнениями: $P_d = 50 - Q_d$ и $P_s = 10 + Q_s$, где P_d – цена спроса, P_s – цена предложения, Q_d – объем спроса, Q_s – 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>Задание 1: Подобное вмешательство государства в процесс рыночного ценообразования преследует цель ... Укажите один вариант ответа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) увеличения производства и потребления сигарет 2) снижения производства и потребления сигарет 3) поддержать потребителей сигарет 4) поддержать производителей сигарет <p>Задание 2: 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"> 1) сокращению 2) предложения вправо вниз 3) увеличению 4) предложения влево вверх <p>Задание 3: В результате государственного вмешательства в процесс рыночного ценообразования путем введения налога бюджет будет пополнен на сумму ____ ден. единиц.</p> <p>Кейс 3. 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 _____ большой части благ, называемых экономическими. Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) редкость 2) неограниченность 3) исчерпаемость 4) материальная форма <p>Задание 2 (выберите не менее двух вариантов). Примерами экономических благ, которые отличаются свойством редкости, могут служить ...</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																		
		<p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) лесные ресурсы 2) кондиционер 3) солнечный свет 4) воздух <p>Задание 3 (установите соответствие между объектами задания и вариантами ответа). Установите соответствие между названиями стадий общественного производства и их содержанием.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Производство 2. Распределение 3. Потребление <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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>Кейс 4</p> <p>Средняя стоимость основных средств предприятия по группа в текущем году составляла (в млн. руб.): здания – 25, сооружения – 5, машины и оборудование 50, в том числе установленное в начале года - 10.</p> <p>Норма амортизации для пассивной части составляет 5%, для активной – 15%. Метод амортизации – линейный. Для нового. Работающего 1 год оборудования, применяется метод суммы числе лет.</p> <p>Численность работающих на предприятии приведена в таблице:</p> <table border="1" data-bbox="734 1023 1854 1214"> <thead> <tr> <th>Категория</th> <th>Численность, чел.</th> <th>Среднемесячная заработная плата, руб.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Основные рабочие</td> <td>50</td> <td>25000</td> </tr> <tr> <td>Вспомогательные рабочие</td> <td>30</td> <td>22000</td> </tr> <tr> <td>Руководители</td> <td>10</td> <td>40000</td> </tr> <tr> <td>Специалисты</td> <td>12</td> <td>35000</td> </tr> <tr> <td>Служащие</td> <td>2</td> <td>20000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Страховые взносы в государственные внебюджетные социальные фонды – 30%.</p> <p>Годовой объем производства составляет 1000000 единиц продукции. На производство единицы продукции затрачено сырья, материалов и энергетических ресурсов на сумму 152 руб. прочие затраты – в структуре себестоимости составляют 20%.</p> <p>Вся продукция была реализована по средней цене 250 руб. за единицу.</p> <p>Рассчитайте фондоотдачу, производительность труда, себестоимость единицы продукции, прибыль предприятия, критический выпуск (доля условно-постоянных расходов – 25%), рентабельность продукции.</p>	Категория	Численность, чел.	Среднемесячная заработная плата, руб.	Основные рабочие	50	25000	Вспомогательные рабочие	30	22000	Руководители	10	40000	Специалисты	12	35000	Служащие	2	20000	
Категория	Численность, чел.	Среднемесячная заработная плата, руб.																			
Основные рабочие	50	25000																			
Вспомогательные рабочие	30	22000																			
Руководители	10	40000																			
Специалисты	12	35000																			
Служащие	2	20000																			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	<p>– <i>основные методы исследований, используемые для оценки проектов;</i></p> <p>– <i>экономическое содержание, этапы, алгоритмы расчетов для предварительного технико-экономического обоснования проектов</i></p>	<p>Перечень тем для подготовки к зачету по дисциплине «Производственный менеджмент»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Менеджмент как теория, практика и искусство управления. Сущность управления. Особенности управленческой деятельности в условиях промышленного производства. Предмет управленческой деятельности. 2. Общая характеристика организации и ее ресурсов: люди, технология, материалы, капитал, информация. Простые и сложные организации. Формальные и неформальные организации. Коммерческие и некоммерческие организации. 3. Общие аспекты в работе руководителя: содержание, роли, функции управления. Информационные, межличностные роли руководителя, роли, связанные с принятием решений. 4. Структура и виды производственных процессов. Простые и сложные производственные процессы. «Узкие» места производственных процессов и методы их устранения. Производственные потоки и применение методов логистики для их оптимизации. 5. Функция планирования. Методы экономического планирования и прогнозирования. Альтернативы и выбор стратегии, возможности использования матрицы Бостонской группы. 6. Организация внутрифирменного планирования на предприятии черной металлургии. Основные элементы и процедуры бизнес-планирования. Организация бюджетирования на предприятии. 7. Бизнес-план инвестиционного проекта: структура и порядок его составления в условиях черной металлургии. SWOT-анализ. 8. Капиталовложения как основная разновидность инвестиций в условиях черной металлургии. Проектирование капиталовложений: новое строительство, расширение, реконструкция, техническое перевооружение производства. ТЭО проекта. 9. Коммерческая оценка инвестиционных проектов в черной металлургии в соответствии с методикой UNIDO. Показатели финансовой устойчивости проекта: рентабельность, оборачиваемость, ликвидность. 10. Коммерческая оценка инвестиционных проектов в черной металлургии в соответствии с методикой UNIDO. Показатели эффективности проекта: период окупаемости инвестиций, чистый дисконтированный доход, внутренняя норма прибыли проекта. 11. Организация внутрифирменного планирования в цехах черной металлургии: текущее и оперативное планирование. Производственная программа. Планы-графики: пооперационные графики, скользящие и постоянно действующие графики. Диспетчирование. 12. Условия безубыточности металлургического производства. Производственная программа и график безубыточности. Точка безубыточности. Методы маржинального анализа и основы принятия краткосрочных управленческих решений по объемам производства продукции. <p>Проверочный тест:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Экономическая эффективность инвестиционного проекта предполагает оценку: <ol style="list-style-type: none"> а) эффективности для отдельных отраслей экономики, финансовых промышленных групп, объединений и холдинговых структур; 	Производственный менеджмент

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>6. Что относится к притокам (оттокам) денежных средств от операционной деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) краткосрочные кредиты, долгосрочные кредиты; б) проценты по краткосрочным и долгосрочным кредитам; в) покупка и продажа оборудования; г) постоянные издержки; д) погашение задолженности по кредитам; е) нематериальные активы; ж) амортизация; <p>з) прирост оборотного капитала.</p> <p>7. Что относится к притокам (оттокам) денежных средств от финансовой деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) краткосрочные кредиты, долгосрочные кредиты; б) проценты по краткосрочным и долгосрочным кредитам; в) покупка и продажа оборудования; г) постоянные издержки; д) погашение задолженности по кредитам; е) нематериальные активы; ж) амортизация; <p>з) прирост оборотного капитала.</p> <p>8. Поток реальных денег определяется как:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) произведение притоков и оттоков денежных средств от инвестиционной и операционной деятельности в каждом периоде осуществления проекта; б) разность между притоком и оттоком денежных средств от инвестиционной, операционной и финансовой деятельности в каждом периоде осуществления проекта; в) разность между притоком и оттоком денежных средств от операционной и финансовой деятельности в каждом периоде осуществления проекта; г) свой вариант ответа. <p>9. К основным внутренним факторам, влияющим на инвестиционную деятельность, можно отнести:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) Размеры (масштабы) организации б) Степень финансовой устойчивости предприятия с) Амортизационная, инвестиционная и научно-техническая политика д) Организационная правовая форма предприятия е) Ценовая стратегия организации ф) Организация труда и производства на предприятии - <p>10 Инвестиции в расширении действующего производства предполагают:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) расширение закупки сырья и материалов у традиционных поставщиков; 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																						
		б) доукомплектование штата работников; в) внесение конструктивных изменений в продукцию; г) развитие в рамках фирмы производства, различающихся видом продукции.																																																							
Уметь	<i>– применять экономические знания при подготовке технико-экономического обоснования проектов</i>	<p>Практические задания</p> <p>1. Определить целесообразность вложения средств в организуемый бизнес-проект при заданном сроке окупаемости. Исходные данные:</p> <table border="1" data-bbox="819 456 1774 1152"> <thead> <tr> <th>Наименование показателя</th> <th>Величина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Инвестиции, тыс. д.е.</td> <td>3100</td> </tr> <tr> <td>2. Доходы от продажи продукции, тыс. д.е.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1-й год</td> <td>1200</td> </tr> <tr> <td>2-й год</td> <td>1300</td> </tr> <tr> <td>3-й год</td> <td>1900</td> </tr> <tr> <td>4-й год</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>3. Ставка процента по банковским кредитам:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1-й год</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>2-й год</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>3-й год</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>4-й год</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>4. Индекс роста цен, коэффициент:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1-й год</td> <td>1,4</td> </tr> <tr> <td>2-й год</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>3-й год</td> <td>1,6</td> </tr> <tr> <td>4-й год</td> <td>1,7</td> </tr> <tr> <td>5. Срок окупаемости, лет</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Определить сроки окупаемости простой и дисконтированный, ЧДД, если ДП от реализации проекта увеличиваются на 5% ежегодно. Налог на прибыль – 20%. Сделать выводы об экономической целесообразности реализации инвестиционного проекта по модернизации оборудования.</p> <table border="1" data-bbox="734 1276 1854 1477"> <thead> <tr> <th>Показатель</th> <th>До модернизации</th> <th>После модернизации</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Выручка от продаж</td> <td>1 000</td> <td>1 500</td> </tr> <tr> <td>Издержки, в т.ч.</td> <td>500</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>-переменные</td> <td>200</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>-постоянные, в т.ч.</td> <td>300</td> <td>350</td> </tr> <tr> <td>- - амортизация</td> <td>150</td> <td>170</td> </tr> </tbody> </table>	Наименование показателя	Величина	1. Инвестиции, тыс. д.е.	3100	2. Доходы от продажи продукции, тыс. д.е.		1-й год	1200	2-й год	1300	3-й год	1900	4-й год	2000	3. Ставка процента по банковским кредитам:		1-й год	7	2-й год	10	3-й год	11	4-й год	15	4. Индекс роста цен, коэффициент:		1-й год	1,4	2-й год	1,5	3-й год	1,6	4-й год	1,7	5. Срок окупаемости, лет	4	Показатель	До модернизации	После модернизации	Выручка от продаж	1 000	1 500	Издержки, в т.ч.	500	600	-переменные	200	250	-постоянные, в т.ч.	300	350	- - амортизация	150	170	
Наименование показателя	Величина																																																								
1. Инвестиции, тыс. д.е.	3100																																																								
2. Доходы от продажи продукции, тыс. д.е.																																																									
1-й год	1200																																																								
2-й год	1300																																																								
3-й год	1900																																																								
4-й год	2000																																																								
3. Ставка процента по банковским кредитам:																																																									
1-й год	7																																																								
2-й год	10																																																								
3-й год	11																																																								
4-й год	15																																																								
4. Индекс роста цен, коэффициент:																																																									
1-й год	1,4																																																								
2-й год	1,5																																																								
3-й год	1,6																																																								
4-й год	1,7																																																								
5. Срок окупаемости, лет	4																																																								
Показатель	До модернизации	После модернизации																																																							
Выручка от продаж	1 000	1 500																																																							
Издержки, в т.ч.	500	600																																																							
-переменные	200	250																																																							
-постоянные, в т.ч.	300	350																																																							
- - амортизация	150	170																																																							

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства			Структурный элемент образовательной программы														
		Ставка дисконта (%)	12	10															
		Инвестиции	-	3 000															
		Срок экономической жизни проекта (лет)		7															
		<p>№ 3</p> <p>Предприятие рассматривает два альтернативных инвестиционных проекта. Срок их реализации 4 года. Инв. затраты составляют 100000 р. Общая сумма ЧДП 150000 р по каждому проекту. Поток инв. затрат по годам распределяется следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 проект требует единовременных инвестиций в сумме 100000 р. - 2 проект требует первоначальных инвестиций 50000 р и 50000 р в первый год. <p>ЧДП по обоим проектам формируется, начиная со второго года равномерно по годам в течение срока реализации. Ставка дисконта по проектам 10%. Требуется рассчитать ЧДД по проектам и сформулировать выводы.</p>																	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - <i>навыками комплексного подхода при подготовке технико-экономического обоснования проектов, учитывающего технические, экономические и социальные последствия</i> - <i>способами демонстрации умения анализировать ситуацию</i> - <i>навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности;</i> - <i>способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</i> - <i>возможностью междисциплинарного применения;</i> - <i>основными методами решения задач в области инвестиционного менеджмента;</i> - <i>профессиональным языком предметной области знания</i> 	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</p> <p>№1 Продукция предприятия N пользуется большим спросом и это дает возможность руководству рассматривать проект увеличения производительности предприятия за счет выпуска новой продукции уже через месяц. С этой целью необходимо следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дополнительные затраты на приобретение линии стоимостью = 425 тыс. долл. 2. Увеличение оборотного капитала на 94 тыс. долл. 3. Увеличение эксплуатационных затрат: <ol style="list-style-type: none"> а) расходы на оплату труда персонала в первый год = 116 тыс. долл. и в дальнейшем будут увеличиваться на 10 тыс. долл. ежегодно; б) приобретение исходного сырья для дополнительного выпуска = 137 тыс. долл. и в дальнейшем будут увеличиваться по 3 тыс. долл. на каждую 1 тыс. дополнительной продукции; в) другие дополнительные ежегодные затраты составят 40 тыс. долл. 4. Объем реализации новой продукции по годам составит (тыс. шт.): <table border="1" data-bbox="752 1114 1496 1393"> <tbody> <tr><td>1-й год</td><td>20</td></tr> <tr><td>2-й год</td><td>22</td></tr> <tr><td>3-й год</td><td>24</td></tr> <tr><td>4-й год</td><td>26</td></tr> <tr><td>5-й год</td><td>28</td></tr> <tr><td>6-й год</td><td>27</td></tr> <tr><td>7-й год</td><td>25</td></tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> 5. Цена реализации продукции в 1-й год 30 долл. за единицу и будет ежегодно увеличиваться на 1,5 долл. 			1-й год	20	2-й год	22	3-й год	24	4-й год	26	5-й год	28	6-й год	27	7-й год	25	
1-й год	20																		
2-й год	22																		
3-й год	24																		
4-й год	26																		
5-й год	28																		
6-й год	27																		
7-й год	25																		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>6. Амортизация производится равными долями в течение всего срока службы оборудования. Через 7 лет рыночная стоимость оборудования составит 14% от его первоначальной стоимости.</p> <p>7. Затраты на ликвидацию через 7 лет составят 10% от рыночной стоимости оборудования.</p> <p>8. Для приобретения оборудования необходимо взять долгосрочный кредит, равный стоимости оборудования, под 13% годовых сроком на 5 лет. Возврат основной суммы осуществляется, начиная со второго года (платежи в конце года) равными платежами.</p> <p>9. Норма дохода на капитал 30%. Налог на прибыль 20%. Ставка процента (i) равна 21% и рассчитывается по формуле: $i = a + b + c$, где a – размер валютного депозита; b – уровень риска данного проекта; c – уровень инфляции на валютном рынке. $i = 10 + 3 + 8$ (по условию).</p> <p>10. В качестве проверяемых на риск факторов выбираются: а) дополнительное увеличение базовых объемов продукции на 1% ежегодно, начиная со второго года; б) увеличение проектируемого уровня инфляции до 12%; в) рост величины дополнительных ежегодных затрат на 40 тыс. долл. Определить: 1. Чистую ликвидационную стоимость оборудования. 2. Эффект от инвестиционной, операционной и финансовой деятельности. 3. Поток реальных денег. 4. Сальдо реальных денег. 5. Сальдо накопленных реальных денег. 6. Основные показатели эффективности проекта: а) чистый приведенный доход; б) индекс доходности; в) внутреннюю норму доходности. 7. Сделать выводы о возможности реализации проекта и разработать предложения по повышению его эффективности.</p> <p>№ 2 Требуется оценить эффективность инвестиционного проекта. Рассчитать показатели эффективности инвестиционного проекта (индекс рентабельности PI, NPV, IRR, DPP), сделать вывод о целесообразности его реализации. Акционерное общество рассматривает возможность приобретения технологической линии по производству продукции в кредит. Условия договора кредита: ➤ стоимость приобретаемого имущества составляет 15 млн руб ➤ срок полезного использования оборудования 5 лет ➤ срок договора 3 года, плата 16% годовых</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																																										
		<p> ➤ амортизация начисляется линейным способом ➤ размер ставки НДС 18%, налог на прибыль 20% ➤ ставка рефинансирования ЦБ РФ 8 % </p> <p>После запуска в эксплуатацию оборудования выручка от реализации продукции (с НДС) составляет 19500 тыс.руб. /год., а текущие затраты без учета платы по кредиту- 4,5 млн. руб./год. В таблице приведены данные оценки доходности капитала для данной компании:</p> <table border="1" data-bbox="734 437 1865 564"> <thead> <tr> <th>Вид капитала</th> <th>Стоимость капитала, %</th> <th>Доля в общей сумме капит</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Банковский кредит</td> <td>20</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>Средства частного инвестора</td> <td>18</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>Собственные средства</td> <td>23</td> <td>0,4</td> </tr> </tbody> </table> <p>№ 3</p> <p>В результате проведенных организационно-технических мероприятий в цехе</p> <ol style="list-style-type: none"> затраты на топливо снизятся на 5%. годовой объем производства увеличится на 15%. <p>Годовой объем производства до реконструкции - 2,5 млн. т.</p> <p>Определить:</p> <ol style="list-style-type: none"> полную себестоимость 1 т продукции до реконструкции; полную себестоимость 1 т продукции после реконструкции; годовой экономический эффект от изменения себестоимости. <table border="1" data-bbox="734 842 1865 1469"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Наименование статей</th> <th colspan="3">до реконструкции</th> <th colspan="3">после реконструкции</th> <th rowspan="2">доля пост. расх. (а)</th> </tr> <tr> <th>кол-во, т</th> <th>цена, руб./ед.</th> <th>сумма, руб.</th> <th>кол-во, т</th> <th>цена, руб./ед.</th> <th>сумма, руб.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I. Задано в производство: Сырье и основные материалы</td> <td>1,164</td> <td>4786,0</td> <td></td> <td>1,164</td> <td>4786,0</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Итого задано</td> <td></td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td>-</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>II. Отходы и потери (-)</td> <td>0,164</td> <td>568,17</td> <td></td> <td>0,164</td> <td>568,17</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Итого задано (-) отходы и потери</td> <td>1,000</td> <td>-</td> <td></td> <td>1,000</td> <td>-</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>III. Расходы по переделу</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>3.1 Добавочные материалы</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>27,3</td> <td></td> <td>-</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>3.2 Топливо технологическое</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>44,63</td> <td></td> <td>-</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>3.3 Энергетические затраты</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>143,56</td> <td></td> <td>-</td> <td></td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Вид капитала	Стоимость капитала, %	Доля в общей сумме капит	Банковский кредит	20	0,3	Средства частного инвестора	18	0,3	Собственные средства	23	0,4	Наименование статей	до реконструкции			после реконструкции			доля пост. расх. (а)	кол-во, т	цена, руб./ед.	сумма, руб.	кол-во, т	цена, руб./ед.	сумма, руб.	I. Задано в производство: Сырье и основные материалы	1,164	4786,0		1,164	4786,0		-	Итого задано		-			-		-	II. Отходы и потери (-)	0,164	568,17		0,164	568,17		-	Итого задано (-) отходы и потери	1,000	-		1,000	-		-	III. Расходы по переделу							-	3.1 Добавочные материалы	-	-	27,3		-		-	3.2 Топливо технологическое	-	-	44,63		-		-	3.3 Энергетические затраты	-	-	143,56		-		-	
Вид капитала	Стоимость капитала, %	Доля в общей сумме капит																																																																																											
Банковский кредит	20	0,3																																																																																											
Средства частного инвестора	18	0,3																																																																																											
Собственные средства	23	0,4																																																																																											
Наименование статей	до реконструкции			после реконструкции			доля пост. расх. (а)																																																																																						
	кол-во, т	цена, руб./ед.	сумма, руб.	кол-во, т	цена, руб./ед.	сумма, руб.																																																																																							
I. Задано в производство: Сырье и основные материалы	1,164	4786,0		1,164	4786,0		-																																																																																						
Итого задано		-			-		-																																																																																						
II. Отходы и потери (-)	0,164	568,17		0,164	568,17		-																																																																																						
Итого задано (-) отходы и потери	1,000	-		1,000	-		-																																																																																						
III. Расходы по переделу							-																																																																																						
3.1 Добавочные материалы	-	-	27,3		-		-																																																																																						
3.2 Топливо технологическое	-	-	44,63		-		-																																																																																						
3.3 Энергетические затраты	-	-	143,56		-		-																																																																																						

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства								Структурный элемент образовательной программы												
		3.4 Фонд оплаты труда	-	-	112,7 1		-		0,7													
		3.5 Единый социальный налог	-	-	29,31		-		0,7													
		3.6 Сменное оборудование	-	-	68,91		-		1,0													
		3.7 Текущий ремонт и содержание основных средств	-	-	776,2 7		-		0,8													
		3.8 Работа транспортных цехов	-	-	53,67		-		-													
		3.9 Амортизация	-	-	119,8 2		-		1,0													
		Итого расходов по переделу	-	-			-															
		4. Общепроизводственные расходы	-	-	62,45		-															
		5. Коммерческие расходы			246,1 3																	
		Итого полная себестоимость																				
		<p>№ 4 Г-н С. – молодой и амбициозный руководитель, совсем недавно назначенный на должность финансового директора «Сметас», небольшой компании, имеющей котировку на фондовой бирже. С. рассматривает это назначение как временное, которое позволит ему набрать опыт, а потом перейти в более крупную организацию. Его намерение – перейти в другую компанию через 3 года, чтобы на тот момент акции компании «Сметас» высоко котировались. Вследствие этого, С. особенно волнует, чтобы отчетная прибыль компании к этому третьему (и последнему для него) году стала как можно более высокой. Компания «Сметас» недавно мобилизовала \$300.000 с помощью выпуска акций с льготным размещением, и директора рассматривают три варианта использования этих денег. Рассматриваются три проекта (А, Б и В), для каждого из которых потребуется немедленная закупка оборудования на сумму \$350.00. Можно осуществить только один проект, и оборудование по каждому проекту прослужит только в течение предназначенного ему срока, без остаточной стоимости. С. отдает предпочтение проекту В, в связи с его максимальной прибылью в течение третьего года. Однако, он не хочет объяснять реальных причин того, почему он отдает предпочтение проекту В, и, поэтому, в своем отчете он рекомендовал председателю проект В из-за самой высокой внутренней ставки дохода (IRR). Приводится итоговая таблица из его отчета.</p> <table border="1" data-bbox="723 1276 1865 1436"> <thead> <tr> <th>Проект</th> <th>Чистый поток денежных средств по годам (\$ тыс.)</th> <th>IRR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>(350) 100 110 104 112 138 160 180</td> <td>27,5</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>(350) 40 100 210 260 160</td> <td>26,4</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>(350) 200 150 240 40</td> <td>33,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Председатель компании привык к тому, чтобы проекты рассматривались с точки зрения срока</p>									Проект	Чистый поток денежных средств по годам (\$ тыс.)	IRR	А	(350) 100 110 104 112 138 160 180	27,5	Б	(350) 40 100 210 260 160	26,4	В	(350) 200 150 240 40	33,0
Проект	Чистый поток денежных средств по годам (\$ тыс.)	IRR																				
А	(350) 100 110 104 112 138 160 180	27,5																				
Б	(350) 40 100 210 260 160	26,4																				
В	(350) 200 150 240 40	33,0																				

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		их окупаемости и учетной ставки доходности капиталовложений, и, соответственно, у него возникают подозрения относительно IRR как метода отбора инвестиционных проектов. В связи с этим председатель попросил подготовить независимый отчет. Стоимость капитала - 20%, оборудование амортизируется по прямолинейному методу. Необходимо: а) найти срок окупаемости инвестиций для каждого проекта (5 баллов) б) найти ARR для каждого проекта. (5 баллов) (Итого: 10 баллов)	
Знать	Средства и методы стимулирования сбыта продукции. Систему финансирования инновационной деятельности. Принципы, формы и методы финансирования научно-технической продукции.	<i>Теоретические вопросы:</i> 1. Понятие и экономическое содержание результатов научной и научно-технической деятельности. 2. Экономические показатели, характеризующие научную деятельность. 3. Классификация научно-технической продукции по экономическим критериям. 4. Источники финансирования инновационных проектов. 5. Формы финансирования инновационной деятельности. 6. Формы государственной поддержки инновационной деятельности. 7. Нетрадиционные меры государственной поддержки.	Продвижение научной продукции
Уметь	Анализировать рынок научно-технической продукции. Выделять особенности продвижения товара и пути его совершенствования в условиях Российского рынка научной продукции.	<i>Практические задания:</i> Подготовка докладов-презентаций на предложенные или самостоятельные тематики: 1) Понятие научной деятельности, показатели ее характеризующие, источники финансирования. 2) Проблемы анализа рынка научно-технической продукции. 3) Научно-техническая продукция как товар особого рода. 4) Процесс производства, реализации и использования научно-технической продукции. 5) Классификация научно-технической продукции по экономическим критериям. 6) Организация и планирование продвижения товара и пути его совершенствования. 7) Средства и методы стимулирования сбыта продукции. 8) Принципы, формы и методы финансирования научно-технической продукции. 9) Источники финансирования научной, научно-технической и инновационной деятельности. 10) Формы государственной поддержки инновационной деятельности в России. 11) Производственный процесс и основные принципы его организации. 12) Порядок и особенности выполнения научно-исследовательских работ по государственным контрактам.	
Владеть	Методами стимулирования сбыта продукции. Способами оценивания значимости и практической пригодности инновационной продукции.	<i>Творческие задания:</i> 1. Разработка концепции (методики) стимулирования сбыта конкретной научно-технической продукции. 2. Разработка концепции (методики) оценивания значимости и практической пригодности конкретной инновационной продукции.	
Знать	– понятийно-категориальный аппарат технологического предпринимательства, специфику и	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Сущность и свойства инноваций. 2. Модели инновационного процесса и их характеристика.	Технологическое предпринимательство

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>возможности его использования в различных сферах профессиональной деятельности;</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. Роль предпринимателя в инновационном процессе. 4. Классификация инноваций и их характеристика. 5. Сущность и основные разделы бизнес-плана. 6. Основные виды маркетинговых исследований, их характеристика. 7. Методы маркетинговых исследований. 8. Оценка рынка и целевой сегмент. 9. Особенности продаж инновационных продуктов. 10. Методы разработки и жизненный цикл продукта. 11. Концепция Customer development. 12. Методы моделирования потребностей потребителей. 13. Понятие, методики и этапы развития стартапа. 14. Понятие и особенности коммерческого НИОКР. 15. Источники и инструменты финансирования предпринимательских проектов. 16. Понятие и критерии оценки инвестиционной привлекательности предпринимательских проектов. 17. Денежные потоки предпринимательского проекта. 18. Понятие и типология рисков предпринимательского проекта. 19. Методы количественного анализа рисков предпринимательского проекта. 20. Инновационная среда и ее структура. 21. Инновационный потенциал предпринимательского проекта (компании). 22. Сущность и структура национальных инновационных систем. 23. Понятие и элементы инновационной инфраструктуры. 24. Государственная инновационная политика. 	
Уметь	<p>– оперировать понятийно-категориальным аппаратом технологического предпринимательства;</p> <p>– определять специфику и возможности использования понятийно-категориального аппарата технологического предпринимательства в различных сферах профессиональной деятельности;</p>	<p>Примерные практические задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поясните, к какой гипотезе и к какой модели инновационного процесса – «push» или «pull» относятся процессы, связанные с созданием: <ul style="list-style-type: none"> - светодиодного фонаря; - нержавеющей стали; - кондиционера; - DVD-дисков. 2. Используя схему, изображенную ниже, раскройте императивные отличия предпринимателя от менеджера, промоутера и изобретателя. Определите, в чем разница между ними по следующим направлениям: <ul style="list-style-type: none"> - мотивация их действий; - методы реализации новой идеи; - использование ресурсов, формы и методы привлечения необходимых ресурсов, ответственность; - отношение к организационной структуре. 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<div data-bbox="1115 296 1435 596" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="972 608 1615 635">Рис. Матрица «Креативность – управленческие навыки»</p> <p data-bbox="730 667 1854 756">3. Проанализируйте и сравните, какое влияние на существующие рынки оказывают радикальные (базисные) и улучшающие (поддерживающие) инновации. Охарактеризуйте инновации, приведенные ниже, в зависимости от глубины вносимых изменений:</p> <ul data-bbox="730 762 1854 911" style="list-style-type: none"> - новая операционная система Windows 10, расширяющая возможности пользователя, в том числе сетевые, развитие технологий защиты и безопасности.; - криптовалюта, представляющая собой цифровой актив, учет которого децентрализован, актив защищен от подделки или кражи за счет использования криптографии и распределенной компьютерной сети. <p data-bbox="730 948 1720 1002">4. Выясните, какой тип информации необходимо в первую очередь получить во время маркетингового исследования, если:</p> <ul data-bbox="730 1008 1787 1129" style="list-style-type: none"> - компания, занимающаяся разработкой приложения по доставке еды, нашла уникальную на рынке нишу - приготовление и доставка домашней еды по запросу соседей; - компания оценивает возможность открытия завода и переноса производства на локальный рынок для большего его освоения. <p data-bbox="730 1166 1854 1437">5. В ходе подготовки обоснования предпринимательского проекта были рассмотрены условия снабжения производства необходимыми материалами и условия сбыта готовой продукции. Материалы, используемые в производстве, будут оплачены 60 % в текущем месяце, 40 % – в следующем. Запас сырья и материалов создается на месяц. Продукция будет реализована в том же месяце в кредит с оплатой покупателями через два месяца. Месячная периодичность закупок материалов и вывоза готовой продукции сохранится на весь период жизни проекта. Ежемесячный расход сырья и материалов составляет 1 500 тыс. руб.; ежемесячные продажи готовой продукции – 2 600 тыс. руб. Определите необходимую сумму финансовых средств, инвестируемых в предстоящем периоде в оборотный капитал.</p> <p data-bbox="730 1444 1742 1465">6. Оцените уровень эффективности проекта, предполагающего приобретение оборудования, с</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		двухлетним сроком реализации, используя показатели NPV и PI, если инвестиционные затраты составляют 1500 тыс. руб., дисконтная ставка – 11 %, величина чистого денежного потока за первый год – 950 тыс. руб. и за второй год – 600 тыс. руб.	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – профессиональным языком предметной области знания; – навыками выявления специфики и возможностей использования понятийно-категориального аппарата технологического предпринимательства в различных сферах профессиональной деятельности; 	<p>Комплексное задание по разработке предпринимательского проекта и его презентации: Разработайте и сформируйте PPT-презентацию Вашего сквозного проекта по следующим пунктам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «наименование предпринимательского проекта, авторь»; - «маркетинг, оценка рынка» (продаваемый продукт, цена, каналы дистрибуции, продвижение); - «product development, разработка продукта» (традиционные аналоги, новизна, преимущества, инвестиционные затраты, производственная себестоимость); - «customer development, выведение продукта на рынок» (перечень мероприятий по выводу продукта на рынок, их стоимость); - «инструменты привлечения финансирования» (виды источников финансирования, их преимущества и недостатки); - «оценка инвестиционной привлекательности проекта»; - «риски проекта» (основные риски и инструменты их преодоления). 	
ОК-3 – способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия			
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - базовые лексические единицы по изученным темам на иностранном языке; - базовые грамматические конструкции, характерные для устной и письменной речи; - лингвострановедческие и социокультурные особенности стран, изучаемого языка и нормы речевого этикета. 	<p>1. What's the main difference between a college and a university in the USA? Colleges are smaller Colleges offer only undergraduate degrees Colleges are smaller and they offer only undergraduate degrees</p> <p>2. What's the difference between a state (public university) and a private university? State universities are funded by the government State universities are usually larger and admit a wider range of students State universities are funded by the government and admit a wider range of students</p> <p>Who funds private institutions of higher education in the USA? US government They are funded from tuition fees, research grants and gifts.</p>	Иностранный язык
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - читать и извлекать информацию из адаптированных иноязычных текстов; - оформлять информация на иностранном языке в устной и письменной формах. 	<p>What are the best English resorts? Bristol and Southampton Brighton and Bath Leeds and Bradford What is the capital of Scotland? Manchester Edinburg</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		Liverpool What is the most important airport in England? Gatwick Heathrow Stansted	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками устной и письменной речи на иностранном языке; - навыками делать краткие сообщения (презентации) на иностранном языке; - приёмами перевода адаптированных иноязычных текстов. 	<p style="text-align: center;">My Plans for the Future</p> <p>I am a first-year student now and I have chosen metallurgy as an area of specialization. I am sure it is a very demanding job. That is why I am looking now for opportunities for further development of my abilities and knowledge in the chosen field.</p> <p>For me, choosing a career is not only a matter of future prestige and wealth. In my opinion, a job should be interesting and socially important. To my mind, people should find satisfaction in their job. Money is naturally very important too.</p> <p>I am rather ambitious. I like to win competitions and be the best. I'd like to become a good specialist. I am sure the most important qualities of a good specialist are to be hard-working, to speak foreign languages, to be scientifically-minded, to be energetic, to study for extra qualifications in free time, to be sociable.</p> <p>I think I am good at mathematics and physics. It were my favourite subjects at school and I am sure it is one of the most important subjects at the University.</p> <p>I would like to be a monitor (the leader of the student Government at the Department). To my mind it is a good opportunity to develop my organizational and interpersonal skills and get a solid background.</p> <p>I am willing to be actively engaged in research and scientific discussions covering the problems of steel making technology improvement. I would like to take part in the student scientific conferences. My dream is to be a postgraduate student. My goal is to achieve a high degree of proficiency. I hope I'll get my Bachelor's degree in five years, and then I am planning to complete my master's degree. And I'd like to begin my PhD program.</p> <p>Postgraduate study at the university offers us the opportunity to study the subject of our first degree at an advanced level, or develop new skills and knowledge. The University offers us the opportunity to enhance our career prospects by developing knowledge and skills relevant to our chosen career</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) The carrier choice is not socially important, but depends on your abilities. 2) The most important qualities of a good specialist are to be industrious, to speak several foreign languages, etc. 3) To develop the organizational and interpersonal skills and get a solid background one can become a monitor. 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – структуру и содержание межкультурного взаимодействия; – суть ценностно-смысловых отношений в межличностной 	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структура и состав культурологического знания. 2. Структура современной культурологии: теория культуры, история культуры, философия культуры, социология культуры. 	Культурология и межкультурное взаимодействие

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>коммуникации; – материальную и духовную роль культуры в развитии современного общества; – движущие силы и закономерности культурного процесса, многовариантность культурного процесса.</p>	<p>3. Культурантропология. 4. Теоретическая и прикладная культурология. 5. Методы культурологического исследования. 6. Понятие культуры и её функции. 7. Культурогенез. 8. Культура, природа и цивилизация. 9. Культура как мир смыслов и знаков. Язык и коды культуры. 10. Формы культуры: мифология, религия, искусство, наука. 11. Культурная картина мира. 12. Морфология культуры: материальная и духовная культуры. 13. Субкультура и контркультура. 14. Массовая и элитарная культура. 15. Функции, ценности и нормы культуры. 16. Типология культуры: дихотомия «Восток – Запад». 17. Общественно-историческая школа (Н.Я. Данилевский, О. Шпенглер, А. Тойнби и др.). 18. Натуралистическая школа (Ф. Ницше, З. Фрейд, К.Г. Юнг, Б.К. Малиновский и др.). 19. Социологическая школа (Т. Элиот, П. Сорокин, А. Вебер, Т. Парсонс и др.). 20. Структурно-символическая школа (Ф. Соссюр, Э. Кассирер, К. Леви-Стросс и др.). 21. Антропологическая школа (Э. Тэйлор, А. Ланг, Дж. Фрейзер, А.Н. Веселовский и др.). 22. Концепция «игровых культур» (Й. Хейзинга, Х. Ортега-и-Гассет, Е. Финки др.). 23. Межкультурные коммуникации. 24. Культура, личность и общество: аккультурация и ассимиляция. 25. Социальные институты культуры. 26. Инкультурация и социализация. 27. Модели культурной универсализации. 28. Место и роль России в диалоге культур и мировой культуре. 29. Национальное своеобразие русской культуры: мессианское сознание. 30. Становление и развитие культуры на Руси в IX – XVIII веках: из культурной изоляции к интеграции с европейской культурой. 31. Роль личности в русской культуре XIX века. 32. Диалог культур в русском искусстве «Серебряного века». 33. Культурная модернизация. 34. Глобальные проблемы современности. 35. Культура в современном мире.</p> <p>Тест: 1. Культурология как система знаний о культуре изучает: А) образ жизни людей; Б) культурный уровень людей;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>В) шедевры мировой культуры; Г) символ значения артефактов.</p> <p>2. При семиотическом подходе к изучению культуры особое внимание обращается на: А) движущие силы культуры; Б) нормы и санкции; В) символы и знаки культуры; Г) функции культуры в обществе.</p> <p>3. Предметом изучения культурологии являются: А) теории развития общества, культурные эпохи; Б) взаимосвязи между различными историческими периодами; В) модели культуры, ценности, нормы, человеческое поведение; Г) мировая художественная культура, манеры поведения человека в обществе.</p> <p>4. Использование исторического метода исследования культуры предполагает особое внимание к изучению: А) роли выдающихся личностей в истории культуры; Б) генезиса, развития и угасания культурных явлений во времени; В) возможности реставрации памятников культуры; Г) античной культуры.</p> <p>5. Метод исследования, принятый функциональной школой, – это: А) анализ продуктов жизнедеятельности; Б) ведение наблюдения за образом жизни сообщества; В) ведение эксперимента над исследуемыми группами; Г) размышление над объектами мира природы и мира человека.</p> <p>6. К предметному полю культурологии не относится... А) культуроведение; Б) психология культуры; В) социология; Г) богословие культуры.</p> <p>7. Получение ценностных суждений является главной целью _____ метода исследования культуры. А) структурно-функционального; Б) исторического; В) философского; Г) компаративного.</p> <p>8. В зависимости от целей культурологического познания в предметной области культурологии выделяют теоретический, фундаментальный и _____ уровни. А) компаративный; Б) эмпирический; В) диахронический;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Г) прикладной.</p> <p>9. Культуру общества и его субъектов изучает:</p> <p>А) социология; Б) культурная антропология; В) культурология; Г) философия культуры.</p> <p>10. В соответствии с задачами культурологической науки все её знания подразделяются на два вида – фундаментальные и _____ знания.</p> <p>А) прикладные; Б) юридические; В) технические; Г) педагогические.</p> <p>11. Культурологическое знание востребовано:</p> <p>А) экологией; Б) теорией систем; В) географией; Г) политологией.</p> <p>12. Изучение нравов и обычаев народов необходимо для:</p> <p>А) обеспечения межкультурной коммуникации; Б) освоения новых территорий; В) просвещения отсталых народов; Г) повышения собственного культурного уровня.</p> <p>13. Культурология опирается на достижения _____ наук.</p> <p>А) исторических; Б) математических; В) биологических; Г) политических.</p> <p>14. Статус культурологии современной системе наук определяется:</p> <p>А) использованием её методов и выводов в других отраслях гуманитарного знания; Б) включением курса «Культурологи» в образовательный процесс; В) продолжительной историей; Г) нравственным и эстетическим содержанием культурологии.</p> <p>15. Взаимосвязь культурологии и социологии проявляется в:</p> <p>А) общей генеалогии; Б) сходных методах исследования; В) тождестве научных выводов; Г) единой терминологии.</p> <p>16. К наукам, с которыми контактирует культурология, углубляя свои представления о культуре, не относится...</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>А) логика Б) философия В) социология Г) этнография.</p> <p>17. К наукам об общих аспектах человеческой деятельности, без относительно к её предмету, относятся _____ науки.</p> <p>А) экономические; Б) искусствоведческие; В) технические; Г) культурологические.</p> <p>18. Главное отличие культурной антропологии от культурологии заключается в том, что культурная антропология носит по преимуществу _____ характер.</p> <p>А) практический; Б) обобщающий; В) ретроспективный; Г) понимающий.</p> <p>19. Прикладная культурология изучает:</p> <p>А) эволюцию теоретической концепции; Б) закономерности культурного процесса; В) народное творчество; Г) повседневная практика людей.</p> <p>20. Предметом исторической культурологии является:</p> <p>А) происхождения человеческого разума; Б) структура современной культурологии; В) перспективы культурного развития; Г) эволюция культурных форм.</p>	
Уметь	<p>– общаться с представителями других культур, используя приемы межкультурного взаимодействия;</p> <p>– решать задачи межличностного и межкультурного взаимодействия;</p> <p>– анализировать проблемы культурных процессов;</p> <p>– применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы культурологии как гуманитарной науки в профессиональной деятельности;</p> <p>– анализировать и оценивать</p>	<p>Практические задания:</p> <p>1. Прочитайте фрагмент из работы Р. Итса и сформулируйте свое отношение к его точке зрения. Ответьте на вопросы.</p> <p>Жизнь наших далеких предков протекала в экстремальных условиях, богатых множеством случайных совпадений, которые воспринимались первобытным сознанием как следствие проявления невидимых и всемогущих «чар». Они порождают видимость большой вероятности связи происшедших с человеком несчастий с действиями над его фетишами или реальностью проклятий, заклинаний, колдовства. Если еще добавить сюда сам факт психологического ожидания беды: что-то случилось с твоей чурингой, с твоим фетишем и т. п., то количество совпадений или случайных связей несвязанных причин и следствий увеличится.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Почему на первых этапах развития человеческого общества появляется вера в абсолютную связь фетиша с судьбой человека? • Подкреплялась ли эта связь общественным сознанием первобытной эпохи? 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>культурные процессы и явления, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Почему подобные ситуации часто находили свое подтверждение в окружающем реальном мире? • Приведите известные вам примеры: а) магического обряда; б) тотемных представлений; в) анимистических представлений. <p>2. Рассмотрите основные мировые религии по трем основным моментам: религиозное сознание, культовая деятельность и религиозные организации. Имейте в виду, что они тесно связаны, взаимодействуют и образуют целостную религиозную систему.</p> <p>3. Опишите какой-либо известный вам опыт межкультурного взаимодействия. Были ли в вашей жизни проблемы с пониманием поведения представителей другой культуры? Можете ли вы их объяснить? Обратите внимание при объяснении, что поведение человека следует рассматривать в рамках его культуры, а не своей, т. е. следует проявлять больше эмпатии, чем симпатии. Симпатия подразумевает, что человек мысленно ставит себя на место другого, следует «золотому правилу нравственности»: «поступай с людьми так, как хотел бы, чтобы поступали с тобой». Но при симпатии используются свои собственные способы интерпретации поведения других людей. При общении же с носителями других культур следует применять эмпатический подход, т. е. представить себя на месте другого человека, принять его мировоззрение, понять его чувства, желания, поступки, исходить из рамок его культуры. Сущность эмпатического подхода отражает «платиновое правило»: «поступай с другими так, как они поступали бы сами с собой».</p> <p>4. Определите, в какой историко-культурный период были сделаны следующие высказывания (если возможно, назовите автора):</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Как плодородное поле без возделывания не даст урожая, так и душа. Возделывание души – это и есть философия: она выпалывает в душе пороки, приготавливает души к приятию посева и вверяет ей – сеет, так сказать, только те семена, которые, вызрев, приносят обильнейший урожай»; • «Человек – это слабое, беспомощное, достойное жалости и участия существо. Но в своей слабости он обнаруживает огромную силу. Уповая на Веру, он может сказать «да» хаотическому и страшному миру»; • «Человек, забывший об интересах общества, и правитель, забывший об интересах граждан, – не римляне, а варвары»; • «Культура не воспитание меры, гармонии и порядка, а преодоление ограниченности, как культивирование неисчерпаемости, бездонности личности, как ее постоянное духовное совершенствование»; • «Все эти сказанные искусства весьма и весьма различны друг от друга; так что если кто исполняет хорошо одно из них и хочет взяться за другие, то почти никому они не удаются так, как то, которое он исполняет хорошо; тогда как я изо всех моих сил старался одинаково орудовать во всех этих искусствах; и в своем месте я покажу, что я добился того, о чем я говорю»; • «И тогда через хаос, через абсурдность, через чудовищность жизни, как солнце через тучи, глянет око Божье. Бога, который имеет личность, и личность, отображенную в каждой человеческой личности»; 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ul style="list-style-type: none"> • «Поступай так, чтобы ты всегда относился к человечеству и в своем лице, и в лице всякого другого так же, как к цели, и никогда не относился бы к нему только как к средству»; • «Начала цивилизации одного культурно-исторического типа не передаются народам другого типа. Каждый тип вырабатывает ее для себя при большем или меньшем влиянии чуждых, ему предшествовавших или современных цивилизаций»; • «Мне хотелось бы словом «гуманность» охватить все, что я до сих пор говорил о человеке, о воспитании его благородства, разума, свободы, высоких помыслов и стремлений, сил и здоровья, господства над силами Земли»; • «Все хорошо, что исходит из рук Творца всех вещей. В руках человека все вырождается»; • «Воспитание человеческого рода – это процесс и генетический и органический; процесс генетический – благодаря передаче, традиции, процесс органический – благодаря усвоению и применению переданного. Мы можем как угодно назвать этот генезис человека во втором смысле, мы можем назвать его культурой, т. е. возделыванием почвы, а можем вспомнить образ света и назвать его просвещением, тогда цепь культуры и просвещения протянется до самой земли. Различие между народами просвещенными и непросвещенными – не качественное, а только количественное»; • «...Что такое человек во Вселенной? Небытие в сравнении с бесконечностью, все сущее в сравнении с небытием, среднее между всем и ничем. Он не в силах даже приблизиться к пониманию этих крайностей – конца мироздания и его начала, неприступных, скрытых от людского взора непроницаемой тайной, и равно не может постичь небытие, из которого возник, и бесконечность, в которой растворяется»; • «Причина всех бедствий и несчастий людей, – состоит в невежестве. Преодолеть свое печальное положение, выйти из него люди могут только через просвещение, а рост его неодолим. В умах идет скрытая и непрерывная революция и... с течением времени само невежество себя дискредитирует»; • «Все, что вне меня, – отныне чуждо мне. У меня нет в этом мире ни близких, ни мне подобных, ни братьев. Я на земле, как на чужой планете, куда свалился с той, на которой жил прежде. Если я и различаю, что вокруг себя, – то лишь скорбные и раздирающие сердце предметы, и на все, что касается и окружает меня, не могу кинуть взгляда без того, чтобы не найти там какого-нибудь повода к презрительному негодованию и удручающей боли»; • «Ход развития культурно-исторических типов всего ближе уподобляется тем многолетним одноплодным растениям, у которых период роста бывает неопределенно продолжителен, но период цветения и плодоношения – относительно короток и истощает раз и навсегда их жизненную силу»; • «Всякая культура (даже материальная) есть культура духа; всякая культура имеет духовную основу – она есть продукт творческой работы духа над природными условиями». 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками межкультурного взаимодействия; – критического восприятия культурно 	<p>Блок творческих заданий для выявления уровня креативного показателя личности:</p> <p>1. Проанализируйте существующие определения культуры с точки зрения их отношения к человеку. Является ли культура системой, позволяющей человеку приспособиться к жизни или</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>значимой информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками социокультурного анализа современной действительности; – навыками социального взаимодействия, сотрудничества в позиций расовой, национальной, религиозной терпимости. 	<p>она враждебна для человека, разрушает его, подавляет его свободу? Предложите собственное понимание культуры.</p> <p>2. Выдающийся философ XX в. Л. Витгенштейн заявлял: «Пределы моего мира – пределы моего языка». Поразмышляйте вслух на эту тему.</p> <p>3. Прочитайте любую понравившуюся вам статью, затрагивающую проблемы семиотики, дайте ей оценку, выразив свое согласие или несогласие и обосновав его. Например, можно взять работы Ю.М. Лотмана, посвященные семиотике русского быта и литературы XVIII и XIX вв.</p> <p>4. Попробуйте разобрать какое-нибудь литературное или кинематографическое произведение с точки зрения семиотики. Согласны ли вы с объяснением Ю.М. Лотмана отношений между Татьяной, Онегиным и Ленским в романе Пушкина «Евгений Онегин»? Эти персонажи не понимали друг друга потому, что они использовали разные культурные знаковые системы. Онегин был ориентирован на английский байронический романтизм с его культом разочарованности в жизни и трагизмом, Ленский – на немецкий романтизм с его восторженностью и ученостью, Татьяна, с одной стороны, на английский сентиментализм с его чувствительностью, порядочностью и «хорошими концами», а с другой – на русскую народную культуру (поэтому она из всех трех оказалась наиболее гибкой).</p>	
ОК-4 способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия			
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – суть культурных отношений в обществе, место человека в культурном процессе и жизни общества; – содержание актуальных культурных и общественно значимых проблем современности; – методы и приемы социокультурного анализа проблем современности, основные закономерности культурно-исторического процесса. 	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структура и состав культурологического знания. 2. Структура современной культурологии: теория культуры, история культуры, философия культуры, социология культуры. 3. Культурантропология. 4. Теоретическая и прикладная культурология. 5. Методы культурологического исследования. 6. Понятие культуры и её функции. 7. Культурогенез. 8. Культура, природа и цивилизация. 9. Культура как мир смыслов и знаков. Язык и коды культуры. 10. Формы культуры: мифология, религия, искусство, наука. 11. Культурная картина мира. 12. Морфология культуры: материальная и духовная культуры. 13. Субкультура и контркультура. 14. Массовая и элитарная культура. 15. Функции, ценности и нормы культуры. 16. Типология культуры: дихотомия «Восток – Запад». 17. Общественно-историческая школа (Н.Я. Данилевский, О. Шпенглер, А. Тойнби и др.). 18. Натуралистическая школа (Ф. Ницше, З. Фрейд, К.Г. Юнг, Б.К. Малиновский и др.). 19. Социологическая школа (Т. Элиот, П. Сорокин, А. Вебер, Т. Парсонс и др.). 	Культурология и межкультурное взаимодействие

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>20. Структурно-символическая школа (Ф. Соссюр, Э. Кассирер, К. Леви-Стросс и др.).</p> <p>21. Антропологическая школа (Э. Тэйлор, А. Ланг, Дж. Фрейзер, А.Н. Веселовский и др.).</p> <p>22. Концепция «игровых культур» (Й. Хейзинга, Х. Ортега-и-Гассет, Е. Финки др.).</p> <p>23. Межкультурные коммуникации.</p> <p>24. Культура, личность и общество: аккультурация и ассимиляция.</p> <p>25. Социальные институты культуры.</p> <p>26. Инкультурация и социализация.</p> <p>27. Модели культурной универсализации.</p> <p>28. Место и роль России в диалоге культур и мировой культуре.</p> <p>29. Национальное своеобразие русской культуры: мессианское сознание.</p> <p>30. Становление и развитие культуры на Руси в IX – XVIII веках: из культурной изоляции к интеграции с европейской культурой.</p> <p>31. Роль личности в русской культуре XIX века.</p> <p>32. Диалог культур в русском искусстве «Серебряного века».</p> <p>33. Культурная модернизация.</p> <p>34. Глобальные проблемы современности.</p> <p>35. Культура в современном мире.</p> <p>Тест:</p> <p>1. Передача от поколения к поколению знания, ритуала, артефактов:</p> <p>А) естественным процессом развития общества;</p> <p>Б) представлением каждого человека;</p> <p>В) функцией культуры;</p> <p>Г) обязанностью государства.</p> <p>2. Функцией культуры является:</p> <p>А) руководство политическими институтами;</p> <p>Б) создание смыслов человеческой деятельности:</p> <p>управление законами природы;</p> <p>Г) развитие производительных сил.</p> <p>3. Культура определяет:</p> <p>А) степень развитости общества;</p> <p>Б) ответственность общества перед будущим поколением;</p> <p>В) модели поведения человека в обществе;</p> <p>Г) уровень жизни людей.</p> <p>4. Культура складывается из:</p> <p>А) ценностей, норм, средств деятельности, моделей поведения;</p> <p>Б) культурных традиций и новаций;</p> <p>В) творцов и потребителей культуры;</p> <p>Г) музыки, изобразительного и театрального искусства.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>5. Культура представляет собой: А) эталон поведения; Б) проявление творческих сил человека; В) правила приличия; Г) эстетический эталон.</p> <p>6. К основным формам культуры не относится культура А) элитарная; Б) народная; В) массовая; Г) охотников и собирателей.</p> <p>7. Часть материальной и духовной культуры, созданная прошлыми поколениями, выдержавшая испытание временем и передающаяся следующим поколением как нечто ценное, называется культурным _____ А) компонентом; Б) универсалиями; В) наследием; Г) ареалом.</p> <p>8. Разновидностью духовной культуры выступает _____ культура. А) художественная; Б) этническая; В) политическая; Г) экономическая.</p> <p>9. Знание индивида о мире, в первую очередь, определяется: А) социальным положением индивида; Б) средствами массовой информации; В) актуальной культурой общества; Г) природной способностью индивида.</p> <p>10. Система норм представляет собой: А) набор запретов, подавляющих волю человека; Б) типическое в поведении человека в разных жизненных ситуациях; В) поучение, направленное на закрепление в поведении человека образцов хорошего тона; Г) кодекс социального поведения, установленный обществом.</p> <p>11. Культурная норма представляет собой: А) норму права, закрепленную законодательством; Б) правило, обязательное для исполнения социальных ролей; В) рефлекс, выработанный обществом; Г) кодекс строителя капитализма.</p> <p>12. Ценности человека формируются: А) на основе законов добра и зла;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Б) в процессе социализации; В) благодаря научному знанию; Г) вместе с молоком матери.</p> <p>13. Под ценностями понимается: А) предмет конкурентной борьбы в обществе, обладание которым позволяют человеку изменить свой социальный статус; Б) жизненный ориентир, побуждающий человека к действию и поступкам определенного рода; В) всё, что дорого стоит, привлекает внимание и является модным; Г) артефакт, демонстрирующий достижения человеческой практики в области искусства.</p> <p>14. Одним из основоположников теории ценностей, в которой они представлены как феномены культуры, является... А) Э. Кассисер; Б) З. Фрейд; В) Р. Риккард; Г) К. Ясперс.</p> <p>15. В основе восточной культуры лежит (-ат)... А) новации; Б) стремление к прогрессу; В) предпринимательство; Г) традиция.</p> <p>16. Средствами организации человеческой деятельности, определяющими как она должна строиться, являются... А) ценности; Б) идеалы; В) правила; Г) регулятив.</p> <p>17. Характер ожидаемого поведения человека, находящегося в заданной социальной позиции (руководитель, покупатель, отец и пр.) определяют нормы... А) ролевые; Б) индивидуальные; В) групповые; Г) общекультурные.</p> <p>18. К числу финальных ценностей не относится (-ятся)... А) свобода; Б) деньги; В) счастье; Г) любовь.</p> <p>19. Текстом культуры является: А) Интернет-форум;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		Б) выступление оратора на тему культуры; В) картина мира, свойственная данной культуре; Г) любой опубликованный в печати текст. 20. Символ позволяет: А) получить общественное признание; Б) повысить эффективность; В) понять достоинства своей культуры; Г) отличить своих от чужих.	
Уметь	– анализировать и оценивать социокультурную ситуацию; – объективно оценивать многообразные культурные процессы и явления; – планировать и осуществлять свою деятельность с позиций сотрудничества, с учетом результатов анализа культурной информации.	Практические задания: 1. Приведите примеры процессов ассимиляции и диверсификации. 2. Каково влияние субкультур на развитие культуры? Приведите примеры изменения норм поведения в связи с доступностью и тиражированием различных субкультур. 3. Определите, кому принадлежат следующие высказывания: • «... Каждой великой культуре присущ тайный язык мироощущения, вполне понятный лишь тому, чья душа вполне принадлежит этой культуре»; • «Начала цивилизации одного культурно-исторического типа не передаются народам другого типа. Каждый тип вырабатывает ее для себя при большем или меньшем влиянии чуждых, ему предшествовавших или современных цивилизаций»; • «Таким образом, Дьявол обречен на проигрыш не потому, что он сотворен Богом, а потому, что он просчитался. Он играл руками Божьими, испытывая злобную удовлетворенность от вмешательства божественных рук. Зная, что Господь не отвергнет или не сможет отвергнуть предложенного пари. Дьявол не ведает, что Бог молча и терпеливо ждет, что предложение будет сделано. Получив возможность уничтожить одного из избранников Бога, Дьявол в своем ликование не замечает, что он тем самым дает Богу возможность совершить акт нового творения. И таким образом божественная цель достигается с помощью Дьявола, но без его ведома»; • «У каждой культуры своя собственная цивилизация»; • «Цивилизация есть неизбежная судьба культуры. Будущий Запад не есть безграничное движение вперед и вверх, по линии наших идеалов... Современность есть фаза цивилизации, а не культуры. В связи с этим отпадает ряд жизненных содержаний как невозможных... Как только цель достигнута и... вся полнота внутренних возможностей завершена и осуществлена вовне, культура внезапно коченеет, она отмирает, ее кровь свертывается, силы надламываются — она становится цивилизацией. И она, огромное засохшее дерево в первобытном лесу, еще многие столетия может топорщить свои гнилые сучья»; • «Неминуемость – и закономерное наступление, чередование этих стадий – делает периоды развития всех культур абсолютно тождественными, длительность фаз и срок существования самой культуры – отмеренными, нерушимыми»; • «Ход развития культурно-исторических типов всего ближе уподобляется тем многолетним одноплодным растениям, у которых период роста бывает неопределенно продолжителен, но	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>период цветения и плодоношения – относительно короток и истощает раз и навсегда их жизненную силу»;</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Ни овладение чужой новейшей технологией, ни ревностное сохранение традиционного образа жизни не может быть полным и окончательным Ответом на Вызов чуждой цивилизации». <p>4. Предшественник Н.Я. Данилевского немецкий профессор Г. Рюккерт впервые высказал мысль о замкнутых на себя исторических образованиях в работе «Учебник по мировой истории в органическом изложении» (1857). Вдумайтесь в название его работы и сформулируйте, исследования в области какой сферы науки повлияли на позиции обоих мыслителей.</p> <p>5. Сопоставьте точки зрения О. Шпенглера и Н.Я. Данилевского по вопросу о стадиях развития культуры и их судьбах. Сформулируйте, что общего в их концепциях культуры, что различно.</p> <p>6. Прочитайте цитату и сформулируйте, какую роль в современной культуре отводит О. Шпенглер крестьянству: «Крестьянство, связанное корнями своими с самой почвой, живущее вне стен больших городов, которые отныне – скептические, практические, искусственные – одни являются представителями цивилизации, это крестьянство теперь уже не идет в счет. «Народом» теперь считается городское население, неорганическая масса, нечто текучее. Крестьянин отнюдь не демократ – ведь это понятие также есть часть механического городского существования – следовательно, крестьянином пренебрегают, осмеивают, презирают и ненавидят его. После исчезновения старых сословий, дворянства и духовенства он является единственным органическим человеком, единственным сохранившимся пережитком культуры».</p>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками коммуникаций в профессиональной сфере, критики и самокритики, терпимостью; – навыками культурного сотрудничества, ведения переговоров и разрешения конфликтов; – навыками толерантного восприятия социальных и культурных различий. 	<p>Блок творческих заданий для выявления уровня креативного показателя личности:</p> <p>1. Обсудите следующие темы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Какую роль в современном мире играет процесс аккультурации? • Какой тип общественного устройства делает человека более счастливым? • Каково соотношение массовой и элитарной культуры в современном обществе? Сформулируйте свое мнение по вопросу о том, является ли массовая культура явлением положительным или негативным. • Согласны ли вы с тем, что кризис идентичности, идущий в обществах, переживающих системную деформацию, порождает национализм и экстремизм? • Верно ли убеждение некоторых культурологов в том, что религия является основанием любой культуры? • Можно согласиться (не согласиться) с мнением Л. Мамфорда, что в современном обществе гуманизм и социальная справедливость принесены в жертву техническому прогрессу; прогресс стал божеством, наука и техника – религией, ученые – сословием новых жрецов. • Как вы относитесь к выражению: «Хочешь овладеть миром – придумай ему религию»? • Современный человек должен быть похож на человека эпохи Возрождения – сложная личность, творец себя и культуры. • Я считаю (не считаю), что возможно достижение коммунизма на Земле. • «Золотое правило нравственности» – от Канта и до наших дней. • Я разделяю (не разделяю) мнение О. Шпенглера о том, что если культура – это «живое тело 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>души», то цивилизация – ее мумия.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Как я понимаю афоризм А. Тойнби: «Самое оживленное движение часто наблюдается в тупиках истории». • Правы ли были О. Шпенглер и Н.Я. Данилевский, пророча гибель западной культуры? • Можно ли заимствовать чужое без ущерба собственному культурному наследию и стоит ли оставаться на позициях традиционализма, рискуя тем самым оказаться в изоляции? • Человеческими поступками в большей мере движут его сознательные стремления, а не подсознательные влечения (или наоборот). • Взгляд на развитие русского народа с точки зрения теории пассионарности Л.Н. Гумилева. • Современная культура теряет (или увеличивает) игровой элемент в жизни человека. • Роль психоанализа в современной культуре. • Нет и не может быть единой общечеловеческой цивилизации. • Совершенную типологию культуры создать невозможно. • Определяющим для поведения человека является тип его ментальности. <p>2. Выскажите свое мнение по поводу того, насколько востребованы идеи Ф. Ницше или К. Маркса в современном мире.</p> <p>3. Согласны ли вы с мнением З. Фрейда о целях человеческих стремлений, о невозможности достижения счастья? Напишите рассуждение на данную тему.</p> <p>4. Назовите несколько произведений современной литературы или кинофильмов, в которых используется психоаналитическая теория Фрейда; проанализируйте одно из них, с точки зрения теории психоанализа.</p>	
Знать	<p>– основы взаимодействия людей в коллективе, относящиеся к вопросам групповой динамики, командообразования и саморазвития;</p> <p>– анализирует достоинства и недостатки моделей взаимодействия, имеет четкое представление об особенностях личности и взаимодействия людей в коллективе, относящихся к вопросам групповой динамики и командообразования;</p> <p>–</p>	<p>Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Команда как особый вид малой группы. Типы команд. 2. Основные характеристики коллектива как разновидности малой группы. 3. Лидерство в команде. 4. Этапы командообразования. 5. Принципы командной работы. 6. Категории команд в зависимости от цели формирования. 7. Пути командообразования. 8. Понятие «роль». Виды и функции ролей, выполняемых участниками команды. 9. Ролевая модель функциональной команды Р. Белбина. Ее использование в практике командообразования. 10. Стихийное и целенаправленное формирование команды. 11. Управление взаимоотношениями в команде 12. Определение общения. Функции общения. 13. Проблемы, барьеры, ошибки в общении. 14. Отражение проблемы общения в теоретических концепциях. 15. Источники распознавания состояний партнера. 	Технология командообразования и саморазвития

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		16. Интерпретация невербального поведения партнера. 17. Гендерные особенности в деловом общении. 18. Инструменты управления командными взаимоотношениями. 19. Работа с конфликтами в команде. 20. Трудности работы в команде. 21. Тренинг командообразования: содержание и особенности проведения. 22. Виды тренингов командообразования и особенности их применения. 23. Тим-билдинг как способ формирования команды. 24. Веревоочный курс как способ формирования команды.	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – выделять и выбрать адекватные способы взаимодействия с коллегами в зависимости от представления об особенностях их личности, в т.ч. об этнических, социальных и культурных различиях; – обсуждать способы эффективного решения работы в коллективе с учетом социальных, культурных и др. различий; – выбрать адекватные способы взаимодействия с коллегами в зависимости от социальных и культурных различий и организовать командную работу в коллективе в зависимости от особенностей группы (возрастные особенности, гендерные различия и проч.); – применять знания дисциплины в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; 	<p>Подготовить и провести на группе упражнение (психологическую игру)</p> <p>Задание оценивается по следующим критериям:</p> <ul style="list-style-type: none"> – соответствие упражнения или игры заявленной цели; – насколько понятно и полно выдается инструкция; – активность ведущего при проведении упражнения или игры; – подведение итогов и проведение анализа 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками применения на практике методами организации деятельности коллектива; – навыками соотнесения достоинств и недостатков используемых моделей взаимодействия с точки зрения учета 	<p>Представить одно или несколько командных дел (зависит от трудоемкости) любой направленности: профессиональной, учебной, научно-исследовательской, общественно-полезной, культурной, благотворительной, спортивной и др. Это могут быть: конкурсы, флешмобы, акции, выступления, соревнования, субботники, конференции и др.</p> <p>Командное дело может быть представлено в виде фото- или видеопрезентации.</p> <p>Требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> -продолжительность не более 10 мин.; 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	социальных, и культурных различий; – навыками использования наиболее эффективных средств осуществления взаимодействия, в т.ч. на основе социальных и культурных различий;	-участие всех членов команды (обязательно); -форма подачи – свободная; -понятная и интересная форма представления материала.	
Знать	– основные определения и понятия медиакультуры; – основные методы исследований, используемые в медиаанализе; – определения медийных понятий, основные теоретические подходы к ним, их структурные характеристики; – определения медийных процессов.	<p style="text-align: center;"><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теории информационного общества. Феномен медиакультуры. 2. Основные эпохи в развитии медиа и функции медиакультуры. 3. Медиакультура как феномен эпохи модерна. «Элитарное» – «массовое» как парадокс культуры. Теория и практика двух культур. 4. Медиакультура и мифы XX века. Информация как власть, бизнес и знание. 5. Медиакультура России в условиях социальной модернизации. 6. Критика медиа текстов. 7. Электрокоммуникации (телеграф, телефон, радио) и их влияние на общественное сознание. 8. Медиа и кинематограф. 9. «Реальность» в современной медиакультуре. 10. Игровые фильмы интерактивного телевидения. Телесериал и телереклама как продукты рыночной экономики. 11. Концепция медиасреды. Интернет как пространство свободной коммуникации. 12. Массмедиа и власть: на пути к диалогу. 13. Бизнес и формирование медиарынка. 14. Сетевое общество и границы приватной сферы. 15. Телевидение. Сериалы и ток-шоу. <p>Тест:</p> <p>1. Медиакультура – это Укажите не менее двух вариантов ответа. а) процесс взаимодействия медийных источников в обществе; б) культура общения при помощи медийных средств; в) система информационно-коммуникационных средств, выработанных человечеством в процессе культурно-исторического развития, способствующих формированию общественного сознания и социализации личности; г) передача информации и культуры ее восприятия; она может выступать и системой уровней развития личности, способной «читать», анализировать и оценивать текст, заниматься творчеством, усваивать новые знания.</p> <p>2. Медиакультуру можно считать механизмом связи между ... Укажите не менее двух вариантов ответа. а) обществом и государством;</p>	Медиакультура

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>б) социумом и властью; в) регионами; г) государствами.</p> <p>3. Кто из исследователей рассматривал медиа как «мифологию»? а) Ж. Бодрийяр; б) Ж. Делез; в) Ю. Лотман; г) Р. Барт.</p> <p>4. Основные функции медиакультуры ... Укажите не менее двух вариантов ответа. а) исследовательская; б) коммуникативная; в) информационная; г) соматическая.</p> <p>5. Медиакультура возникла как культура эпохи... а) постмодернизма; б) модернизма; в) ультрамодернизма; г) постимпрессионизма.</p> <p>6. Визуальные новации газеты – это... Укажите не менее двух вариантов ответа. а) крупные заголовки; б) разъединение текста с иллюстрациями; в) размещение рекламы; г) эссе.</p> <p>7. Кинематограф – это... а) средство коммуникации и синтез технической и художественной культуры; б) техническое изобретение; в) специфические трюки медиа; г) искусство.</p> <p>8. Почему не популярны учебные телевизионные медиатексты? Укажите не менее двух вариантов ответа. а) наличие юмора; б) отсутствие игрового компонента; в) расчет на профессиональную специфику аудитории; г) концептуальным пессимизмом.</p> <p>9. Как называется концепция, согласно которой информатика, компьютеры и микроэлектроника определяют и преобразуют всю современную социальную систему: а) «индустриального общества»;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>б) «постиндустриального общества»; в) «технотронного общества»; г) «информационного общества».</p> <p>10. «Обобщенная характеристика существования в современных обществах типа культуры, превращенной в индустриально-коммерческую форму производства и распространения с помощью средств массовой информации стандартизированных духовных благ» – к какому понятию относится это определение?</p> <p>а) к понятию «информационное общество»; б) к понятию «ультрамодернизм»; в) к понятию «массовая коммуникация»; г) к понятию «элитарная культура».</p> <p>11. Медиа (от лат. media, medium) – средство, посредник. Кто ввел этот термин в гуманитарное знание для обозначения расширяющейся системы массовых коммуникаций? Виды медиа: печатные, аудиальные, визуальные, аудиовизуальные. Синонимичные понятия: массмедиа, СМИ, СМК.</p> <p>а) Г. Маркузе; б) Г.М. Маклюэн; в) Т. Адорно; г) Э. Дюркгейм.</p>	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – применять знания по медиакультуре в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; – приобретать знания в области медиакультуры; – корректно выражать и аргументированно обосновывать свою точку зрения на современные медийные процессы; – анализировать свою потребность в информации. 	<p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проанализировать то, как словесные и визуальные символы в медиатексте образуют некое значение (к примеру, роль знаков в рекламе). 2. Распознать и проанализировать символические коды (кадр, ракурс и т.д.) в медиатексте; то, как информация соотносится с кодами и условностями медиа; проанализировать то, как символические коды могут взаимодействовать друг с другом для создания определенного смысла медиатекста. 3. Проанализировать рекламные афиши медиатекстов (визуальная и письменная информация, самая важная часть данной информации, композиция афиши). 4. На основе рекламной афиши сделать прогноз успеха у аудитории того или иного рекламируемого медиатекста с мифологическим, сказочным, фольклорным источником. 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – практическими навыками критического восприятия медиакультурной информации; навыками – методами медиакультурного анализа современной действительности; – навыками социального 	<p>Блок творческих заданий для выявления уровня креативного показателя личности:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Опишите кадр из аудиовизуального медиатекста, который выражает образное обобщение, оставшееся у вас после просмотра. 2. Предложите свой визуальный вариант образного обобщения авторской концепции аудиовизуального медиатекста в виде плаката или коллажа. 3. Передайте образное обобщение авторской концепции аудиовизуального медиатекста строчками из известного стихотворения, образно-эмоциональное содержание которого частично перекликается (или совпадает с ней) с темой данного медиатекста. 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы												
	взаимодействия, сотрудничества.	4. Составьте рассказ от имени персонажа медиатекста (с сохранением особенностей его характера, лексики и т.п.).													
ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию															
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – определения понятий «жизненный путь», «жизненная позиция», «жизненная перспектива»; – основные правила организации процессов самоорганизации и самообразования; 	<p>1. Жизненный путь – это ...</p> <ul style="list-style-type: none"> а) субъективная сторона реальной жизни; б) противоречивый процесс, предполагающий потребность к активности, самореализации собственных устремлений; в) индивидуальная история личности, ее содержание и мировоззренческая суть; г) выбор профессии и конкретных жизненных планов. <p>2. Жизненные отношения, способ их реализации, отвечающий (или не отвечающий) потребностям, ценностям личности – это ...</p> <ul style="list-style-type: none"> а) внутренняя жизнь; б) биографический план единства внутренней и внешней жизни; в) жизнедеятельность человека; г) жизненная позиция. <p>3. Технология, позволяющая достигать максимальных результатов с минимально возможными усилиями – это ...</p> <ul style="list-style-type: none"> а) личностный рост; б) коучинг; в) велнес; г) устремленность в будущее 	Технология командообразования и саморазвития												
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – обсуждать способы эффективного решения проблем, связанных с самоорганизацией и самообразованием; – распознавать эффективное решение от неэффективного; – планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; – формировать приоритетные цели деятельности, аргументируя принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности; 	<ul style="list-style-type: none"> – Изучить собственную личность и свое типичное поведения в команде с помощью тестирования по методике Р. Белбина. – Описать роли, выполнение которых будет для личности эффективно и роли, которые будут нежелательными для личности. – Упражнение «Жизненные цели». Заполнить таблицу <table border="1" data-bbox="757 1201 1644 1331"> <thead> <tr> <th data-bbox="757 1201 947 1265">Цели</th> <th data-bbox="947 1201 1153 1265">Сроки достижения</th> <th data-bbox="1153 1201 1400 1265">Действия</th> <th data-bbox="1400 1201 1644 1265">Средства</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="757 1265 947 1297"></td> <td data-bbox="947 1265 1153 1297"></td> <td data-bbox="1153 1265 1400 1297"></td> <td data-bbox="1400 1265 1644 1297"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="757 1297 947 1331"></td> <td data-bbox="947 1297 1153 1331"></td> <td data-bbox="1153 1297 1400 1331"></td> <td data-bbox="1400 1297 1644 1331"></td> </tr> </tbody> </table>	Цели	Сроки достижения	Действия	Средства									
Цели	Сроки достижения	Действия	Средства												

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	– ставить цели и определять роли в команде;		
Владеть	<p>– методами самоорганизации и самообразования;</p> <p>– технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности;</p> <p>– системой знаний о содержании, особенностях процессов самоорганизации и самообразования, аргументированно обосновывать принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития.</p>	<p>– Представить собственное портфолио, которое отражало бы видение Вами собственного развития в будущей профессиональной деятельности, научно-исследовательской работе, общественной, культурно-творческой, спортивной и др. сферах (можно выбрать для себя приоритет). В портфолио могут быть включены следующие материалы: грамоты, сертификаты, дипломы, публикации, резюме, свидетельства, благодарственные письма, рекомендации и др.</p> <p>– Подготовить и выступить с презентацией собственной команды.</p> <p>Содержание презентации: название, девиз (миссия), логотип, атрибуты команда.</p> <p>Требования к презентации:</p> <ul style="list-style-type: none"> -продолжительность не более 7-10 мин.; -участие всех членов команды (обязательно); -форма представления – устная; -можно использовать различные вспомогательные средства (музыка, плакат и др.); 	
Знать	способы сбора научно-технической информации по тематике экскурсий для составления отчета по практике	<p>Анализ результатов учебной практики.</p> <p>Ознакомление с научно-технической и патентной литературой по теме индивидуального задания на практику; подготовка к написанию аналитического обзора;</p> <p>- Систематизация научно-технической информации по теме работы и составление обзора литературы.</p>	Учебная - ознакомительная практика
Уметь	сбирать научно-техническую информацию по тематике экскурсий для составления отчета по практике	<p>Выполнение индивидуальных заданий по практике;</p> <p>Посещение лекций и экскурсий для практикантов.</p> <p>Сбор материала. Наблюдения.</p>	
Владеть	методами сбора научно-технической информации по тематике экскурсий для составления отчета по практике	<p>Обработка и систематизация фактического и литературного материала. Изучение правил техники безопасности.</p> <p>Инструктаж по технике безопасности</p>	
Знать	– содержание процесса формирования целей личностного и профессионального развития, способы его реализации при решении задач в сфере коммерциализации сложных технологий, организации процесса технологического предпринимательства и управления	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Формирование и развитие команды. 2. Командный лидер, типы командного лидерства. 3. Бизнес-идея, основные методы ее генерирования. 4. Бизнес модель, элементы бизнес-модели. 5. Понятие и общая структура эффективных презентаций. 6. Виды презентаций и их характеристика. 7. Понятие и особенности питч-сессии. 	Технологическое предпринимательство

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>инновационными проектами;</p> <p>– формы и возможные ограничения самоорганизации, самообразования и самопрезентации;</p>		
Уметь	<p>– формулировать и реализовывать цели личного, профессионального развития при решении задач в сфере коммерциализации сложных технологий, организации процесса технологического предпринимательства и управления инновационными проектами с учётом индивидуально-личностных особенностей, возможностей и ограничений самоорганизации, самообразования и самопрезентации;</p>	<p>Примерные практические задания для зачета:</p> <p>1. Команда из семи человек трудилась над выполнением одного заказа. При этом каждый затратил 40 человеко-часов. Заказ принес компании 2000 млн. руб. Определите производительность труда каждого сотрудника в расчете на человеко-час.</p> <p>2. Продумайте «презентацию идеи (Idea Pitch)» для компании X, которая разработала технологию управления скутером без участия человека.</p> <p>3. Укажите, какие из представленных ниже слайдов РРТ-презентации предпринимательского проекта нарушают правила питч-сессии. Аргументируйте ответ.</p> 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	– приемами и технологиями постановки целей личностного, профессионального развития и их реализации, критической оценки результатов самоорганизации, самообразования и самопрезентации при решении задач в сфере коммерциализации сложных технологий, организации процесса технологического предпринимательства и управления инновационными проектами.	Комплексное задание по разработке предпринимательского проекта и его презентации: Разработайте и сформируйте РРТ-презентацию Вашего сквозного проекта по следующим пунктам: - «команда проекта» (необходимые роли, обоснование их распределения между участниками команды); - «бизнес-идея, бизнес-модель, бизнес-план» (целевой потребитель, ценностное предложение, период реализации проекта).	
Знать	способы сбора научно-технической информации по тематике экскурсий для составления отчета по практике	Ознакомление с литературой по теме индивидуального задания на практику; подготовка к написанию аналитического обзора;	Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
Уметь	собирать научно-техническую информацию по тематике экскурсий для составления отчета по практике	распознавать эффективное решение от неэффективного, при решении задач сложного теплообмена	
Владеть	методами сбора научно-технической информации по тематике экскурсий для составления отчета по практике	методами расчета процессов конвективного тепло- и массопереноса, передачи тепла излучением и молекулярной теплопроводностью	
ОК-6 способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности			
Знать	– основные правовые понятия; – основные источники права; – принципы применения юридической ответственности.	Перечень вопросов для подготовки к зачету: 1. Понятие, признаки государства 2. Форма правления: понятие, виды 3. Форма государственного устройства: понятие, виды 4. Государственный режим: понятие, виды. 5. Конституция Российской Федерации – основной закон государства. 6. Форма правления Российской Федерации. 7. Система органов государственной власти в Российской Федерации. 8. Президент Российской Федерации. 9. Федеральное Собрание Российской Федерации. 10. Правительство Российской Федерации. 11. Система судов в Российской Федерации. 12. Особенности федеративного устройства России. 13. Понятие и сущность права.	Правоведение

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ol style="list-style-type: none"> 14. Источники права. 15. Система законодательства Российской Федерации. Нормативно-правовые акты, их виды. 16. Отрасли российского права. 17. Правонарушение: понятие, признаки, виды. 18. Юридическая ответственность, понятие и виды. 19. Предмет и метод гражданского права. 20. Субъекты и объекты гражданского права. 21. Правоспособность и дееспособность физических лиц. 22. Юридические лица: понятие, виды, особенности создания и прекращения деятельности. 23. Гражданско-правовые сделки, их виды, формы и условия действительности. 24. Понятие права собственности. Вещные права лица, не являющегося собственником. 25. Основания приобретения права собственности. 26. Основания прекращения права собственности. 27. Виды гражданско-правовых договоров и способы обеспечения их исполнения. 28. Наследование по закону и по завещанию. 29. Заключение брака. 30. Прекращение брака. Признание брака недействительным. 31. Имущественные права супругов. 32. Права и обязанности родителей и детей. 33. Алиментные обязательства (субъекты, условия и порядок выплаты). 34. Лишение родительских прав. 35. Предмет трудового права. 36. Трудовой договор: условия, стороны, порядок заключения. 37. Порядок приема на работу. Испытательный срок. 38. Понятие и виды рабочего времени 39. Время отдыха 40. Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. 41. Материальная ответственность работника: понятие, основания и порядок применения. 42. Материальная ответственность работодателя: понятие, основания и порядок применения. 43. Прекращение трудового договора. 44. <i>Предмет и метод административного права.</i> 45. <i>Субъекты административного права.</i> 46. <i>Государственная служба.</i> 47. <i>Административные правонарушения и административная ответственность. Состав административного проступка.</i> 48. <i>Административные взыскания. Наложение административного взыскания.</i> 49. <i>Определение государственной тайны.</i> 50. <i>Предмет и метод уголовного права.</i> 51. <i>Понятие преступления. Категории преступлений.</i> 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>52. Состав преступления. 53. Уголовная ответственность за совершение преступлений. 54. Предмет и метод экологического права. 55. Источники экологического права. 56. Право общего и специального природопользования.</p>	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – ориентироваться в системе законодательства; – определять соотношение юридического содержания норм с реальными событиями общественной жизни; – разрабатывать документы правового характера; – приобретать знания в области права; – корректно выражать и аргументированно обосновывать свою юридическую позицию. 	<p>Примерные тесты:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Органы законодательной власти в России подразделяются на две категории <ul style="list-style-type: none"> – федеральные и региональные – федеральные и муниципальные – общие и специальные – полномочные и региональные 2. Единственным критерием отграничения административного правонарушения от преступления является <ul style="list-style-type: none"> – степень общественной опасности – форма вины – объект посягательства – объективная сторона административного правонарушения 3. Не является основанием для отказа гражданину в допуске к государственной тайне <ul style="list-style-type: none"> – его временная нетрудоспособность – признание судом гражданина недееспособным – признание его особо опасным рецидивистом – наличие у гражданина судимости 4. За нарушение дисциплины труда к работнику может быть применен (-о) <ul style="list-style-type: none"> – выговор – лишение свободы – штраф – предупреждение <p>Примерные практические задания Используя статьи Конституции Российской Федерации, сосчитайте количество субъектов Российской Федерации: республик, краёв, областей, автономных округов, автономных областей, городов федерального значения. Укажите, какие новые субъекты Российской Федерации появились за последнее время. Аргументируйте свой ответ со ссылкой на статьи Конституции РФ.</p>	
Владеть	– практическими навыками анализа	Примерные практические задания:	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>и разрешения юридических ситуаций;</p> <ul style="list-style-type: none"> – практическими навыками совершения юридических действий в соответствии с законом; – навыками составления претензий, заявлений, жалоб по факту неисполнения или ненадлежащего исполнения прав; – способами совершенствования правовых знаний и умений путем использования возможностей информационной среды. 	<p>Составьте текст завещания, включив следующие условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - несколько наследников - одного наследника по закону лишить наследства - определить завещательное возложение - определить завещательный отказ 	
Знать	<p>Основные понятия и определения федерального закона «О науке и государственной научно-технической политике». Виды охранных документов интеллектуальной собственности. Основные понятия и определения федерального закона об инновационной деятельности и о государственной инновационной политике. Основные шаги и правила государственной системы регистрации результатов научной деятельности.</p>	<p><i>Теоретические вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие и правовое содержание результатов научной и научно-технической деятельности. 2. Виды охранных документов интеллектуальной собственности. 3. Виды научно-технических услуг. 4. Изобретательство. Изобретение. 5. Изобретательство. Полезная модель. 6. Государственная регистрация научных результатов. 7. Основные цели и принципы государственной научно-технической политики. 8. Формы государственной поддержки инновационной деятельности. 9. Нетрадиционные меры государственной поддержки. 	Продвижение научной продукции
Уметь	<p>Составлять пакет документов для регистрации программы ЭВМ. Составлять пакет документов для регистрации изобретения или полезной модели</p>	<p><i>Практические задания:</i></p> <p>Подготовка докладов-презентаций на предложенные или самостоятельные тематики:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Пример составления пакета документов для регистрации программы ЭВМ. 2) Пример составления пакета документов для регистрации изобретения. 3) Пример составления пакета документов для регистрации полезной модели. 4) Организация и планирование продвижения товара и пути его совершенствования. 5) Формы государственной поддержки инновационной деятельности в России. 6) Научно-техническая политика России. 7) Порядок и особенности выполнения научно-исследовательских работ по государственным контрактам. 	
Владеть	<p>Знаниями о научно-технической политике России. Способами анализа патентной документации и проведения патентного поиска.</p>	<p><i>Творческие задания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аналитический обзор научно-технической политики России 2. Оформление методики анализа патентной документации и проведения патентного поиска. 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	– действующие нормативные документы и методические материалы, регулирующие процессы коммерциализации сложных технологий, технологического предпринимательства и управления инновационными проектами;	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятия интеллектуальной собственности и ее охраны. 2. Общие свойства интеллектуальной собственности. Интеллектуальные права. 3. Авторское право и патентное право. 4. Системы патентования. 5. Процедура патентования. 6. Секреты производства (ноу-хау). 7. Правовые инструменты приобретения и коммерциализации интеллектуальной собственности. 8. Средства индивидуализации юридических лиц, товаров, работ, услуг. 9. Типы лицензирования интеллектуальной собственности и их применение. 10. Расчет цены лицензии и виды лицензионных вознаграждений. 	Технологическое предпринимательство
Уметь	– идентифицировать корректные нормативные документы и методические материалы, регулирующие процессы коммерциализации сложных технологий, технологического предпринимательства и управления инновационными проектами, применять их;	<p>Примерные практические задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В связи с выполнением конкретного задания работодателя работник-инженер в нерабочее время 28 сентября 2016 г. разработал устройство для спутникового мониторинга местоположения групп и отдельных людей, о чем письменно уведомил работодателя. Работодатель ничего работнику по поводу этой разработки не сообщил, а 24 февраля 2017 г. подал в отношении нее в Роспатент заявку на выдачу патента на полезную модель, указав работника в качестве автора и выплатив ему вознаграждение, оговоренное в трудовом договоре. Впоследствии патент работодателю на эту полезную модель был выдан, работодатель принял исключительное право на нее к бухгалтерскому учету и предоставил право ее использования своему партнеру, который начал производство таких устройств. Выясните, вправе ли инженер оспаривать выдачу патента и требовать от работодателя компенсаций за нарушение исключительного права инженера на данную разработку. 2. Сотрудник, работающий в компании по трудовому договору, по своей инициативе в рабочее время нарисовал для нее логотип (авторское произведение – объект графики). Создание логотипов в трудовые обязанности сотрудника не входило. Данный логотип компания зарегистрировала в качестве изобразительного товарного знака и получила соответствующее свидетельство. Выясните, сможет ли дизайнер требовать отмены регистрации данного знака. 	
Владеть	– навыками идентификации и применения корректных нормативных документов и методических материалов, регулирующих процессы коммерциализации сложных технологий, технологического предпринимательства и управления инновационными проектами;	<p>Комплексное задание по разработке предпринимательского проекта и его презентации:</p> <p>Разработайте и сформируйте РРТ-презентацию Вашего сквозного проекта по следующим пунктам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «нематериальные активы и охрана интеллектуальной собственности» (IP- стратегия проекта – способы защиты интеллектуальной собственности); - «выбор модели коммерциализации – трансфер технологий и лицензирование, стартап, коммерческий НИОКР» (обоснование рациональности выбора модели коммерциализации). 	
Знать	– основные методы проб отбора, подготовки пробы к анализу,	Анализ результатов производственной. Ознакомление с научно-технической и патентной	Производственная - практика по

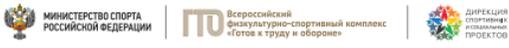
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	физического воспитания, основные методики планирования самостоятельных занятий по физической культуре с учетом анатомо-физиологических особенностей организма и организации ЗОЖ, с целью укрепления здоровья, повышения уровня физической подготовленности.		
Уметь	<p>Применять полученные теоретические знания по организации и планированию занятий по физической культуре анатомо-физиологических особенностей организма.</p> <p>Применять теоретические знания по организации самостоятельных занятий с учетом собственного уровня физического развития и физической подготовленности.</p> <p>Использовать тесты для определения физической подготовленности с целью организации самостоятельных занятий по определенному виду спорта с оздоровительной направленностью, для подготовки к профессиональной деятельности.</p>	<p>Перечень заданий для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие методы физического воспитания вы знаете? Кратко опишите их. 2. В чем отличие двигательного умения от двигательного навыка? 3. Перечислите основные физические качества, дайте им определения. 4. Какие формы занятий физическими упражнениями вы знаете? 5. Что такое ОФП? Его задачи. 6. В чем отличие ОФП от специальной физической подготовки? 7. Что представляет собой спортивная подготовка? 8. Для чего нужны показатели интенсивности физических нагрузок? 9. Расскажите об энергозатратах организма при выполнении нагрузок в зонах различной мощности? 	
Владеть	<p>Средствами и методами физического воспитания.</p> <p>Методиками организации и планирования самостоятельных занятий по физической культуре.</p> <p>Методиками организации физкультурных и спортивных занятий с учетом уровня физической подготовленности и профессиональной деятельности, навыками и умениями самоконтроля</p>	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ППФП в системе физического воспитания студентов; 2. Факторы, определяющие ППФП студентов; 3. Средства ППФП студентов; 4. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями; 5. Индивидуальный выбор спорта или систем физических упражнений. 	
Знать	– основные понятия и универсальные учебные действия	<p><i>Тестовые вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Показателем хорошего самочувствия является? 	Элективные курсы по физической культуре

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>(регулятивные, познавательные, коммуникативные) в спортивной, физкультурной, оздоровительной и социальной практике;</p> <ul style="list-style-type: none"> – формы и виды физкультурной деятельности для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга; – знание технических приемов и двигательных действий базовых видов спорта; – современные технологии укрепления и сохранения здоровья, поддержания работоспособности, профилактики предупреждения заболеваний, связанных с учебной и производственной деятельностью; – основные способы самоконтроля индивидуальных показателей здоровья, умственной и физической работоспособности, физического развития и физических качеств; – технику выполнения Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (комплекс ГТО). 	<p>указание учителя желание заниматься спортом анкетирование учебная успеваемость</p> <p>2. С возрастом максимальные показатели частоты сердечных сокращений: растут не меняются снижаются изменяются по временам года</p> <p>3. Кто в футбольной команде может играть руками? бек форвард голкипер хавбек</p> <p>4. Лыжные гонки – это: бег на лыжах по дистанции спуск с горы на лыжах бег на лыжах со стрельбой катание на лыжах за буксиром</p> <p>5. Как определять пульс? пальцами на артерии у лучезапястного сустава глядя на себя в зеркало положив руку на солнечное сплетение сжав пальцы в замок</p> <p>6. Оздоровительная тренировка позволяет добиться: Максимального расслабления Улучшение физических качеств Рекордных на мировом уровне спортивных результатов Сокращения рабочего дня</p> <p>7. С какого расстояния пробивается пенальти в футболе? от 3-х до 5-ти метров 7 метров 11 метров от 15-ти до 20-ти метров</p> <p>8. В какие спортивные игры играют с мячом? бильярд большой теннис бадминтон керлинг</p>	и спорту

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства								Структурный элемент образовательной программы																																												
		9. Гиревой спорт – это вид спорта, направленный на развитие следующих качеств: скоростные качества силовые способности координационные способности гибкость 10. Какие действия игрока разрешены правилами баскетбола? бег с мячом в руках передачи и броски мяча столкновения, удары, захваты, толчки, подножки разговоры с судьей во время игры 11. Каковы отличительные черты соревновательной деятельности? наличие телевизионной трансляции выявление сильнейшего предварительное информирование о соревнованиях в газетах красивая форма на спортсменах																																																				
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – использовать межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные) в спортивной, физкультурной, оздоровительной и социальной практике; – выполнять физические упражнения разной функционально направленности, использовать их в режиме учебной и производственной деятельности с целью профилактики переутомления и сохранения высокой работоспособности; – использовать разнообразные формы и виды физкультурной деятельности для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга; – использовать знания технических приемов и двигательных действий базовых видов спорта в игровой и соревновательной деятельности; – анализировать и выделять 	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение нормативов общефизической подготовленности; - заполнение дневника самоконтроля. 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th data-bbox="723 831 1137 930" rowspan="3"><i>Направленность тестов</i></th> <th colspan="5" data-bbox="1137 831 1563 868"><i>Женщины</i></th> <th colspan="3" data-bbox="1563 831 1865 868"><i>Мужчины</i></th> </tr> <tr> <th colspan="8" data-bbox="1137 868 1865 895" style="text-align: center;"><i>Оценка в очках</i></th> </tr> <tr> <th data-bbox="1137 895 1234 930">5</th> <th data-bbox="1234 895 1330 930">4</th> <th data-bbox="1330 895 1426 930">3</th> <th data-bbox="1426 895 1523 930">2</th> <th data-bbox="1523 895 1619 930">1</th> <th data-bbox="1619 895 1715 930">5</th> <th data-bbox="1715 895 1812 930">4</th> <th data-bbox="1812 895 1865 930">3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="723 930 1137 1118"> <i>Скоростно-силовая подготовленность</i> <i>Бег 100 м (сек)</i> </td> <td data-bbox="1137 930 1234 1118" style="text-align: center;">15 ,7</td> <td data-bbox="1234 930 1330 1118" style="text-align: center;">16 ,0</td> <td data-bbox="1330 930 1426 1118" style="text-align: center;">17 ,0</td> <td data-bbox="1426 930 1523 1118" style="text-align: center;">17 ,9</td> <td data-bbox="1523 930 1619 1118" style="text-align: center;">1 8 ,7</td> <td data-bbox="1619 930 1715 1118" style="text-align: center;">13 ,2</td> <td data-bbox="1715 930 1812 1118" style="text-align: center;">13 ,8</td> <td data-bbox="1812 930 1865 1118" style="text-align: center;">14 ,0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="723 1118 1137 1463"> <i>Силовая подготовленность</i> <i>Поднимание (сед) и опускание туловища из положения лежа, ноги закреплены, руки за головой (раз)</i> <i>Подтягивание на перекладине (раз):</i> <i>до 80 кг</i> <i>свыше 80 кг</i> </td> <td data-bbox="1137 1118 1234 1463" style="text-align: center;">60</td> <td data-bbox="1234 1118 1330 1463" style="text-align: center;">50</td> <td data-bbox="1330 1118 1426 1463" style="text-align: center;">40</td> <td data-bbox="1426 1118 1523 1463" style="text-align: center;">30</td> <td data-bbox="1523 1118 1619 1463" style="text-align: center;">2 0</td> <td data-bbox="1619 1118 1715 1463" style="text-align: center;">15 12</td> <td data-bbox="1715 1118 1812 1463" style="text-align: center;">12 10</td> <td data-bbox="1812 1118 1865 1463" style="text-align: center;">9 7</td> </tr> </tbody> </table>								<i>Направленность тестов</i>	<i>Женщины</i>					<i>Мужчины</i>			<i>Оценка в очках</i>								5	4	3	2	1	5	4	3	<i>Скоростно-силовая подготовленность</i> <i>Бег 100 м (сек)</i>	15 ,7	16 ,0	17 ,0	17 ,9	1 8 ,7	13 ,2	13 ,8	14 ,0	<i>Силовая подготовленность</i> <i>Поднимание (сед) и опускание туловища из положения лежа, ноги закреплены, руки за головой (раз)</i> <i>Подтягивание на перекладине (раз):</i> <i>до 80 кг</i> <i>свыше 80 кг</i>	60	50	40	30	2 0	15 12	12 10	9 7	
<i>Направленность тестов</i>	<i>Женщины</i>					<i>Мужчины</i>																																																
	<i>Оценка в очках</i>																																																					
	5	4	3	2	1	5	4	3																																														
<i>Скоростно-силовая подготовленность</i> <i>Бег 100 м (сек)</i>	15 ,7	16 ,0	17 ,0	17 ,9	1 8 ,7	13 ,2	13 ,8	14 ,0																																														
<i>Силовая подготовленность</i> <i>Поднимание (сед) и опускание туловища из положения лежа, ноги закреплены, руки за головой (раз)</i> <i>Подтягивание на перекладине (раз):</i> <i>до 80 кг</i> <i>свыше 80 кг</i>	60	50	40	30	2 0	15 12	12 10	9 7																																														

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства										Структурный элемент образовательной программы																																																																																																																																																										
	<p>эффективные технологии укрепления и сохранения здоровья, поддержания работоспособности, профилактики предупреждения заболеваний, связанных с учебной и производственной деятельностью;</p> <p>– анализировать индивидуальные показатели здоровья, умственной и физической работоспособности, физического развития и физических качеств;</p> <p>– самостоятельно выполнять и контролировать выполнение Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (комплекс ГТО).</p>	<table border="1" data-bbox="723 245 1865 651"> <tr> <td colspan="11" data-bbox="723 245 1137 284"><i>Общая выносливость</i></td> </tr> <tr> <td colspan="11" data-bbox="723 284 1137 322"><i>Бег 2000м (мин.сек)</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="723 322 1137 360"><i>до 70 кг</i></td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="723 360 1137 399"><i>свыше 70 кг</i></td> <td data-bbox="1137 360 1234 399">10</td> <td data-bbox="1234 360 1330 399">10</td> <td data-bbox="1330 360 1426 399">11</td> <td data-bbox="1426 360 1523 399">11</td> <td data-bbox="1523 360 1619 399">1</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td colspan="11" data-bbox="723 399 1137 437"><i>Бег 3000м (мин.сек.)</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="723 437 1137 475"><i>до 80 кг</i></td> <td data-bbox="1137 437 1234 475">,1</td> <td data-bbox="1234 437 1330 475">,5</td> <td data-bbox="1330 437 1426 475">,1</td> <td data-bbox="1426 437 1523 475">,5</td> <td data-bbox="1523 437 1619 475">2</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="723 475 1137 513"><i>свыше 80 кг</i></td> <td data-bbox="1137 475 1234 513">5</td> <td data-bbox="1234 475 1330 513">0</td> <td data-bbox="1330 475 1426 513">5</td> <td data-bbox="1426 475 1523 513">0</td> <td data-bbox="1523 475 1619 513">,</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="1137 513 1234 552">10</td> <td data-bbox="1234 513 1330 552">11</td> <td data-bbox="1330 513 1426 552">11</td> <td data-bbox="1426 513 1523 552">12</td> <td data-bbox="1523 513 1619 552">1</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="1137 552 1234 590">,3</td> <td data-bbox="1234 552 1330 590">,2</td> <td data-bbox="1330 552 1426 590">,5</td> <td data-bbox="1426 552 1523 590">,4</td> <td data-bbox="1523 552 1619 590">5</td> <td data-bbox="1619 552 1715 590">12</td> <td data-bbox="1715 552 1812 590">12</td> <td data-bbox="1812 552 1908 590">13</td> <td data-bbox="1908 552 2004 590">13</td> <td data-bbox="2004 552 2101 590">13</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="1137 590 1234 628">5</td> <td data-bbox="1234 590 1330 628">0</td> <td data-bbox="1330 590 1426 628">5</td> <td data-bbox="1426 590 1523 628">0</td> <td data-bbox="1523 590 1619 628">1</td> <td data-bbox="1619 590 1715 628">,0</td> <td data-bbox="1715 590 1812 628">,3</td> <td data-bbox="1812 590 1908 628">5</td> <td data-bbox="1908 590 2004 628">0</td> <td data-bbox="2004 590 2101 628">0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td data-bbox="1523 628 1619 667">3</td> <td data-bbox="1619 628 1715 667">0</td> <td data-bbox="1715 628 1812 667">5</td> <td data-bbox="1812 628 1908 667">12</td> <td data-bbox="1908 628 2004 667">13</td> <td data-bbox="2004 628 2101 667">13</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td data-bbox="1523 667 1619 705">,</td> <td data-bbox="1619 667 1715 705">12</td> <td data-bbox="1715 667 1812 705">13</td> <td data-bbox="1812 667 1908 705">13</td> <td data-bbox="1908 667 2004 705">13</td> <td data-bbox="2004 667 2101 705">13</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td data-bbox="1523 705 1619 743">1</td> <td data-bbox="1619 705 1715 743">,3</td> <td data-bbox="1715 705 1812 743">,1</td> <td data-bbox="1812 705 1908 743">,5</td> <td data-bbox="1908 705 2004 743">,5</td> <td data-bbox="2004 705 2101 743">,5</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td data-bbox="1523 743 1619 782">5</td> <td data-bbox="1619 743 1715 782">0</td> <td data-bbox="1715 743 1812 782">0</td> <td data-bbox="1812 743 1908 782">0</td> <td data-bbox="1908 743 2004 782">0</td> <td data-bbox="2004 743 2101 782">0</td> </tr> </table> <p data-bbox="723 651 1865 689">Нормативы общефизической подготовленности</p> <p data-bbox="723 689 1865 727"><u>Примерная тематика рефератов</u></p> <ol data-bbox="723 727 1865 1362" style="list-style-type: none"> 1. Диагноз и краткая характеристика заболевания студента. 2. Влияние заболевания на личную работоспособность и самочувствие. 3. Медицинские противопоказания при занятиях физическими упражнениями и применение других средств физической культуры при данном заболевании (диагнозе). 4. Составление и обоснование индивидуального комплекса физических упражнений и доступных средств физической культуры (с указанием примерной дозировки). 5. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке специалиста. 6. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. 7. Основы здорового образа жизни. 8. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. 9. Основы оздоровительной физической культуры. 10. Общие положения, организация и судейство соревнований. 11. Допинг и антидопинговый контроль. 12. Массаж, как средство реабилитации. 13. Лечебная физическая культура: средства и методы. 14. Подвижная игра, как средство и метод физического развития. 15. Тестирование уровня физического развития студентов. 16. Современные проблемы физической культуры и спорта. 17. Комплекс ГТО: история и современность 										<i>Общая выносливость</i>											<i>Бег 2000м (мин.сек)</i>											<i>до 70 кг</i>											<i>свыше 70 кг</i>	10	10	11	11	1						<i>Бег 3000м (мин.сек.)</i>											<i>до 80 кг</i>	,1	,5	,1	,5	2						<i>свыше 80 кг</i>	5	0	5	0	,							10	11	11	12	1							,3	,2	,5	,4	5	12	12	13	13	13		5	0	5	0	1	,0	,3	5	0	0						3	0	5	12	13	13						,	12	13	13	13	13						1	,3	,1	,5	,5	,5						5	0	0	0	0	0	
<i>Общая выносливость</i>																																																																																																																																																																						
<i>Бег 2000м (мин.сек)</i>																																																																																																																																																																						
<i>до 70 кг</i>																																																																																																																																																																						
<i>свыше 70 кг</i>	10	10	11	11	1																																																																																																																																																																	
<i>Бег 3000м (мин.сек.)</i>																																																																																																																																																																						
<i>до 80 кг</i>	,1	,5	,1	,5	2																																																																																																																																																																	
<i>свыше 80 кг</i>	5	0	5	0	,																																																																																																																																																																	
	10	11	11	12	1																																																																																																																																																																	
	,3	,2	,5	,4	5	12	12	13	13	13																																																																																																																																																												
	5	0	5	0	1	,0	,3	5	0	0																																																																																																																																																												
					3	0	5	12	13	13																																																																																																																																																												
					,	12	13	13	13	13																																																																																																																																																												
					1	,3	,1	,5	,5	,5																																																																																																																																																												
					5	0	0	0	0	0																																																																																																																																																												
Владеть	– практическими навыками использования регулятивных, познавательных, коммуникативных	Нормативы VI ступени ВФСК ГТО для мужчин																																																																																																																																																																				

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																																																																																
	<p>действий в спортивной, физкультурной, оздоровительной и социальной практике;</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования физических упражнений разной функционально направленности в режиме учебной и производственной деятельности с целью профилактики переутомления и сохранения высокой работоспособности; – практическими навыками использования разнообразных форм и видов физкультурной деятельности для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга; – техническими приемами и двигательными действиями базовых видов спорта, навыками активного применения их в игровой и соревновательной деятельности; – навыками использования современных технологий укрепления и сохранения здоровья, поддержания работоспособности, профилактики предупреждения заболеваний, связанных с учебной и производственной деятельностью; – основными способами самоконтроля индивидуальных показателей здоровья, умственной и физической работоспособности, физического развития и физических качеств; – навыками подготовки к выполнению Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (комплекс ГТО). 	<div style="text-align: center;">  <p>Нормативы испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО)</p> <p>VI СТУПЕНЬ (возрастная группа от 18 до 29 лет)* МУЖЧИНЫ</p> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">№ п/п</th> <th rowspan="3">Испытания (тесты)</th> <th colspan="6">Нормативы</th> </tr> <tr> <th colspan="3">от 18 до 24 лет</th> <th colspan="3">от 25 до 29 лет</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="8">Обязательные испытания (тесты)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Бег на 30 м (с)</td> <td>4,8</td> <td>4,6</td> <td>4,3</td> <td>5,4</td> <td>5,0</td> <td>4,6</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1.</td> <td>или бег на 60 м (с)</td> <td>9,0</td> <td>8,6</td> <td>7,9</td> <td>9,5</td> <td>9,1</td> <td>8,2</td> </tr> <tr> <td>или бег на 100 м (с)</td> <td>14,4</td> <td>14,1</td> <td>13,1</td> <td>15,1</td> <td>14,8</td> <td>13,8</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Бег на 3000 м (мин, с)</td> <td>14.30</td> <td>13.40</td> <td>12.00</td> <td>15.00</td> <td>14.40</td> <td>12.50</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">3.</td> <td>Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз)</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>или сгибание и разгибание рук в упоре локтя на полу (количество раз)</td> <td>28</td> <td>32</td> <td>44</td> <td>22</td> <td>25</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>или рывок гири 16 кг (количество раз)</td> <td>21</td> <td>25</td> <td>43</td> <td>19</td> <td>23</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)</td> <td>+6</td> <td>+8</td> <td>+13</td> <td>+5</td> <td>+7</td> <td>+12</td> </tr> <tr> <td colspan="8">Испытания (тесты) по выбору</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Челночный бег 3x10 м (с)</td> <td>8,0</td> <td>7,7</td> <td>7,1</td> <td>8,2</td> <td>7,9</td> <td>7,4</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">6.</td> <td>Прыжок в длину с разбега (см)</td> <td>370</td> <td>380</td> <td>430</td> <td>–</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)</td> <td>210</td> <td>225</td> <td>240</td> <td>205</td> <td>220</td> <td>235</td> </tr> <tr> <td>7.</td> <td>Метание спортивного снаряда весом 700 г (м)</td> <td>33</td> <td>35</td> <td>37</td> <td>33</td> <td>35</td> <td>37</td> </tr> </tbody> </table> <p>Нормативы VI ступени ВФСК ГТО для женщин</p>	№ п/п	Испытания (тесты)	Нормативы						от 18 до 24 лет			от 25 до 29 лет									Обязательные испытания (тесты)									Бег на 30 м (с)	4,8	4,6	4,3	5,4	5,0	4,6	1.	или бег на 60 м (с)	9,0	8,6	7,9	9,5	9,1	8,2	или бег на 100 м (с)	14,4	14,1	13,1	15,1	14,8	13,8	2.	Бег на 3000 м (мин, с)	14.30	13.40	12.00	15.00	14.40	12.50	3.	Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз)	10	12	15	7	9	13	или сгибание и разгибание рук в упоре локтя на полу (количество раз)	28	32	44	22	25	39	или рывок гири 16 кг (количество раз)	21	25	43	19	23	40	4.	Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)	+6	+8	+13	+5	+7	+12	Испытания (тесты) по выбору								5.	Челночный бег 3x10 м (с)	8,0	7,7	7,1	8,2	7,9	7,4	6.	Прыжок в длину с разбега (см)	370	380	430	–	–	–	или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	210	225	240	205	220	235	7.	Метание спортивного снаряда весом 700 г (м)	33	35	37	33	35	37	
№ п/п	Испытания (тесты)	Нормативы																																																																																																																																	
		от 18 до 24 лет			от 25 до 29 лет																																																																																																																														
																																																																																																																																			
Обязательные испытания (тесты)																																																																																																																																			
	Бег на 30 м (с)	4,8	4,6	4,3	5,4	5,0	4,6																																																																																																																												
1.	или бег на 60 м (с)	9,0	8,6	7,9	9,5	9,1	8,2																																																																																																																												
	или бег на 100 м (с)	14,4	14,1	13,1	15,1	14,8	13,8																																																																																																																												
2.	Бег на 3000 м (мин, с)	14.30	13.40	12.00	15.00	14.40	12.50																																																																																																																												
3.	Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз)	10	12	15	7	9	13																																																																																																																												
	или сгибание и разгибание рук в упоре локтя на полу (количество раз)	28	32	44	22	25	39																																																																																																																												
	или рывок гири 16 кг (количество раз)	21	25	43	19	23	40																																																																																																																												
4.	Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)	+6	+8	+13	+5	+7	+12																																																																																																																												
Испытания (тесты) по выбору																																																																																																																																			
5.	Челночный бег 3x10 м (с)	8,0	7,7	7,1	8,2	7,9	7,4																																																																																																																												
6.	Прыжок в длину с разбега (см)	370	380	430	–	–	–																																																																																																																												
	или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	210	225	240	205	220	235																																																																																																																												
7.	Метание спортивного снаряда весом 700 г (м)	33	35	37	33	35	37																																																																																																																												

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																																																																																																																													
		<div style="text-align: center;">  <p>Нормативы испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО)</p> <p>VI СТУПЕНЬ (возрастная группа от 18 до 29 лет)* ЖЕНЩИНЫ</p> <table border="1" data-bbox="739 446 1261 901"> <thead> <tr> <th rowspan="3">№ п/п</th> <th rowspan="3">Испытания (тесты)</th> <th colspan="6">Нормативы</th> </tr> <tr> <th colspan="3">от 18 до 24 лет</th> <th colspan="3">от 25 до 29 лет</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center;">Обязательные испытания (тесты)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Бег на 30 м (с)</td> <td>5,9</td> <td>5,7</td> <td>5,1</td> <td>6,4</td> <td>6,1</td> <td>5,4</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>или бег на 60 м (с)</td> <td>10,9</td> <td>10,5</td> <td>9,6</td> <td>11,2</td> <td>10,7</td> <td>9,9</td> </tr> <tr> <td>или бег на 100 м (с)</td> <td>17,8</td> <td>17,4</td> <td>16,4</td> <td>18,8</td> <td>18,2</td> <td>17,0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Бег на 2000 м (мин,с)</td> <td>13.10</td> <td>12.30</td> <td>10.50</td> <td>14.00</td> <td>13.10</td> <td>11.35</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3</td> <td>Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине 90 см (количество раз)</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>18</td> <td>9</td> <td>11</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>или сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу (количество раз)</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>17</td> <td>9</td> <td>11</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)</td> <td>+8</td> <td>+11</td> <td>+16</td> <td>+7</td> <td>+9</td> <td>+14</td> </tr> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center;">Испытания (тесты) по выбору</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Челночный бег 3x10 м (с)</td> <td>9,0</td> <td>8,8</td> <td>8,2</td> <td>9,3</td> <td>9,0</td> <td>8,7</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">6</td> <td>Прыжок в длину с разбега (см)</td> <td>270</td> <td>290</td> <td>320</td> <td>–</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)</td> <td>170</td> <td>180</td> <td>195</td> <td>165</td> <td>175</td> <td>190</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Поднимание туловища из положения лежа на спине (количество раз за 1 мин)</td> <td>32</td> <td>35</td> <td>43</td> <td>24</td> <td>29</td> <td>37</td> </tr> </tbody> </table> <p>Тесты промежуточного контроля физической подготовленности студентов 1-4 курсов специального медицинского отделения (юноши)</p> <table border="1" data-bbox="728 1029 1774 1469"> <thead> <tr> <th rowspan="2">п/п</th> <th rowspan="2">Контрольные упражнения</th> <th colspan="5">Оценка</th> </tr> <tr> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Бег 30 м (сек)</td> <td>5,5</td> <td>5,9</td> <td>6,3</td> <td>6,7</td> <td>7,1</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>12-минутный бег (м)</td> <td>2100</td> <td>1950</td> <td>1800</td> <td>1500</td> <td>1200</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3.</td> <td rowspan="2">Прыжки в длину с места (см) или приседание на 2-х ногах для студентов с опущением внутренних органов (кол-во раз)</td> <td>230</td> <td>220</td> <td>210</td> <td>200</td> <td>190</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>60</td> <td>50</td> <td>40</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Подтягивание в висе (кол-во раз)</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Поднимание туловища из положения лежа на спине, ноги согнуты в коленях, руки</td> <td>40</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> </div>	№ п/п	Испытания (тесты)	Нормативы						от 18 до 24 лет			от 25 до 29 лет									Обязательные испытания (тесты)									Бег на 30 м (с)	5,9	5,7	5,1	6,4	6,1	5,4	1	или бег на 60 м (с)	10,9	10,5	9,6	11,2	10,7	9,9	или бег на 100 м (с)	17,8	17,4	16,4	18,8	18,2	17,0	2	Бег на 2000 м (мин,с)	13.10	12.30	10.50	14.00	13.10	11.35	3	Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине 90 см (количество раз)	10	12	18	9	11	17	или сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу (количество раз)	10	12	17	9	11	16	4	Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)	+8	+11	+16	+7	+9	+14	Испытания (тесты) по выбору								5	Челночный бег 3x10 м (с)	9,0	8,8	8,2	9,3	9,0	8,7	6	Прыжок в длину с разбега (см)	270	290	320	–	–	–	или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	170	180	195	165	175	190	7	Поднимание туловища из положения лежа на спине (количество раз за 1 мин)	32	35	43	24	29	37	п/п	Контрольные упражнения	Оценка					5	4	3	2	1	1.	Бег 30 м (сек)	5,5	5,9	6,3	6,7	7,1	2.	12-минутный бег (м)	2100	1950	1800	1500	1200	3.	Прыжки в длину с места (см) или приседание на 2-х ногах для студентов с опущением внутренних органов (кол-во раз)	230	220	210	200	190	70	60	50	40	30	4.	Подтягивание в висе (кол-во раз)	8	6	4	2	1	5.	Поднимание туловища из положения лежа на спине, ноги согнуты в коленях, руки	40	30	20	10	5	
№ п/п	Испытания (тесты)	Нормативы																																																																																																																																																																														
		от 18 до 24 лет			от 25 до 29 лет																																																																																																																																																																											
Обязательные испытания (тесты)																																																																																																																																																																																
	Бег на 30 м (с)	5,9	5,7	5,1	6,4	6,1	5,4																																																																																																																																																																									
1	или бег на 60 м (с)	10,9	10,5	9,6	11,2	10,7	9,9																																																																																																																																																																									
	или бег на 100 м (с)	17,8	17,4	16,4	18,8	18,2	17,0																																																																																																																																																																									
2	Бег на 2000 м (мин,с)	13.10	12.30	10.50	14.00	13.10	11.35																																																																																																																																																																									
3	Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине 90 см (количество раз)	10	12	18	9	11	17																																																																																																																																																																									
	или сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу (количество раз)	10	12	17	9	11	16																																																																																																																																																																									
4	Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)	+8	+11	+16	+7	+9	+14																																																																																																																																																																									
Испытания (тесты) по выбору																																																																																																																																																																																
5	Челночный бег 3x10 м (с)	9,0	8,8	8,2	9,3	9,0	8,7																																																																																																																																																																									
6	Прыжок в длину с разбега (см)	270	290	320	–	–	–																																																																																																																																																																									
	или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	170	180	195	165	175	190																																																																																																																																																																									
7	Поднимание туловища из положения лежа на спине (количество раз за 1 мин)	32	35	43	24	29	37																																																																																																																																																																									
п/п	Контрольные упражнения	Оценка																																																																																																																																																																														
		5	4	3	2	1																																																																																																																																																																										
1.	Бег 30 м (сек)	5,5	5,9	6,3	6,7	7,1																																																																																																																																																																										
2.	12-минутный бег (м)	2100	1950	1800	1500	1200																																																																																																																																																																										
3.	Прыжки в длину с места (см) или приседание на 2-х ногах для студентов с опущением внутренних органов (кол-во раз)	230	220	210	200	190																																																																																																																																																																										
		70	60	50	40	30																																																																																																																																																																										
4.	Подтягивание в висе (кол-во раз)	8	6	4	2	1																																																																																																																																																																										
5.	Поднимание туловища из положения лежа на спине, ноги согнуты в коленях, руки	40	30	20	10	5																																																																																																																																																																										

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					Структурный элемент образовательной программы																																																																							
		<table border="1" data-bbox="734 252 1776 438"> <tr> <td>за головой(кол-во раз)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Наклон вперед, стоя на гимнастической скамейке, ноги прямые на ширине ступни. Пальцы рук ниже или выше уровня скамейки (см)</td> <td>5</td> <td>0</td> <td>+5</td> <td>+10</td> <td>+15</td> </tr> </table> <p data-bbox="734 443 1776 566">Примечание: Для студентов с черепно-мозговой травмой или миопией свыше – 8D упр. 5 исключается, прыжок в длину с места заменяется приседанием. Для студентов с пороком сердца упр. 1 исключается, а упр. 2 выполняется в объеме 70% от принятых норм.</p> <p data-bbox="734 630 1776 686">Тесты промежуточного контроля физической подготовленности студентов 1-4 курсов специального медицинского отделения (девушки)</p> <table border="1" data-bbox="734 718 1776 1412"> <thead> <tr> <th rowspan="2">п/п</th> <th rowspan="2">Контрольные упражнения</th> <th colspan="5">Оценка</th> </tr> <tr> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Бег 30 м (сек)</td> <td>6,4</td> <td>7,0</td> <td>7,4</td> <td>7,8</td> <td>8,3</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>12-минутный бег (м)</td> <td>1200</td> <td>1050</td> <td>900</td> <td>600</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3.</td> <td rowspan="2">Прыжки в длину с места (см) или приседание на 2-х ногах для студентов с опущением внутренних органов (кол-во раз)</td> <td>160</td> <td>150</td> <td>140</td> <td>130</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>40</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Сгибание и разгибание рук в положении лежа на животе (кол-во раз)</td> <td>50</td> <td>40</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Поднимание туловища из положения лежа на спине, ноги согнуты в коленях, руки за головой (кол-во раз)</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>15</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>6.</td> <td>Наклон вперед, стоя на гимнастической скамейке, ноги прямые на ширине ступни. Пальцы рук ниже или выше уровня скамейки (см)</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>0</td> <td>+5</td> <td>+10</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="734 1444 1776 1468">Примечание: Для студентов с черепно-мозговой травмой или миопией свыше – 8D упр. 5</p>					за головой(кол-во раз)						Наклон вперед, стоя на гимнастической скамейке, ноги прямые на ширине ступни. Пальцы рук ниже или выше уровня скамейки (см)	5	0	+5	+10	+15	п/п	Контрольные упражнения	Оценка					5	4	3	2	1	1.	Бег 30 м (сек)	6,4	7,0	7,4	7,8	8,3	2.	12-минутный бег (м)	1200	1050	900	600	300	3.	Прыжки в длину с места (см) или приседание на 2-х ногах для студентов с опущением внутренних органов (кол-во раз)	160	150	140	130	120	50	40	30	20	10	4.	Сгибание и разгибание рук в положении лежа на животе (кол-во раз)	50	40	30	20	10	5.	Поднимание туловища из положения лежа на спине, ноги согнуты в коленях, руки за головой (кол-во раз)	30	20	15	10	5	6.	Наклон вперед, стоя на гимнастической скамейке, ноги прямые на ширине ступни. Пальцы рук ниже или выше уровня скамейки (см)	10	5	0	+5	+10	
за головой(кол-во раз)																																																																														
Наклон вперед, стоя на гимнастической скамейке, ноги прямые на ширине ступни. Пальцы рук ниже или выше уровня скамейки (см)	5	0	+5	+10	+15																																																																									
п/п	Контрольные упражнения	Оценка																																																																												
		5	4	3	2	1																																																																								
1.	Бег 30 м (сек)	6,4	7,0	7,4	7,8	8,3																																																																								
2.	12-минутный бег (м)	1200	1050	900	600	300																																																																								
3.	Прыжки в длину с места (см) или приседание на 2-х ногах для студентов с опущением внутренних органов (кол-во раз)	160	150	140	130	120																																																																								
		50	40	30	20	10																																																																								
4.	Сгибание и разгибание рук в положении лежа на животе (кол-во раз)	50	40	30	20	10																																																																								
5.	Поднимание туловища из положения лежа на спине, ноги согнуты в коленях, руки за головой (кол-во раз)	30	20	15	10	5																																																																								
6.	Наклон вперед, стоя на гимнастической скамейке, ноги прямые на ширине ступни. Пальцы рук ниже или выше уровня скамейки (см)	10	5	0	+5	+10																																																																								

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		исключается, прыжок в длину с места заменяется приседанием. Для студентов с пороком сердца упр. 1 исключается, а упр. 2 выполняется в объеме 70% от принятых норм.	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – роль и значение физической культуры в профессиональной подготовке и дальнейшей деятельности; – формы и виды физкультурной деятельности для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга; – знание технических приемов и двигательных действий базовых видов спорта; – современные технологии укрепления и сохранения здоровья, поддержания работоспособности, профилактики предупреждения заболеваний, связанных с учебной и производственной деятельностью; – основные способы самоконтроля индивидуальных показателей здоровья, умственной и физической работоспособности, физического развития и физических качеств 	<ul style="list-style-type: none"> – роль и значение физической культуры в профессиональной подготовке и дальнейшей деятельности; – формы и виды физкультурной деятельности для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга; – знание технических приемов и двигательных действий базовых видов спорта; – современные технологии укрепления и сохранения здоровья, поддержания работоспособности, профилактики предупреждения заболеваний, связанных с учебной и производственной деятельностью; – основные способы самоконтроля индивидуальных показателей здоровья, умственной и физической работоспособности, физического развития и физических качеств 	Адаптивные курсы по физической культуре и спорту
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – использовать межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные) в спортивной, физкультурной, оздоровительной и социальной практике; – выполнять физические упражнения разной функциональной направленности, использовать их в режиме учебной и производственной деятельности с целью профилактики переутомления и сохранения высокой 	<ol style="list-style-type: none"> 1. использовать межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные) в спортивной, физкультурной, оздоровительной и социальной практике; 2. выполнять физические упражнения разной функциональной направленности, использовать их в режиме учебной и производственной деятельности с целью профилактики переутомления и сохранения высокой работоспособности; 3. использовать разнообразные формы и виды физкультурной деятельности для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга; 4. использовать знания технических приемов и двигательных действий базовых видов спорта в игровой и соревновательной деятельности; 5. анализировать и выделять эффективные технологии укрепления и сохранения здоровья, поддержания работоспособности, профилактики предупреждения заболеваний, связанных с учебной и производственной деятельностью; 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>работоспособности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать разнообразные формы и виды физкультурной деятельности для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга; – использовать знания технических приемов и двигательных действий базовых видов спорта в игровой и соревновательной деятельности; – анализировать и выделять эффективные технологии укрепления и сохранения здоровья, поддержания работоспособности, профилактики предупреждения заболеваний, связанных с учебной и производственной деятельностью; - анализировать индивидуальные показатели здоровья, умственной и физической работоспособности, физического развития и физических качеств; - выполнять индивидуально подобные 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - анализировать индивидуальные показатели здоровья, умственной и физической работоспособности, физического развития и физических качеств; - выполнять индивидуально подобные 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. 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – роль и значение физической культуры в профессиональной подготовке и дальнейшей деятельности; – формы и виды физкультурной деятельности для организации 	<ul style="list-style-type: none"> – роль и значение физической культуры в профессиональной подготовке и дальнейшей деятельности; – формы и виды физкультурной деятельности для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга; – знание технических приемов и двигательных действий базовых видов спорта; б. современные технологии укрепления и сохранения здоровья, поддержания 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>здорового образа жизни, активного отдыха и досуга;</p> <ul style="list-style-type: none"> – знание технических приемов и двигательных действий базовых видов спорта; – современные технологии укрепления и сохранения здоровья, поддержания работоспособности, профилактики предупреждения заболеваний, связанных с учебной и производственной деятельностью; – основные способы самоконтроля индивидуальных показателей здоровья, умственной и физической работоспособности, физического развития и физических качеств 	<p>работоспособности, профилактики предупреждения заболеваний, связанных с учебной и производственной деятельностью;</p> <p>7. основные способы самоконтроля индивидуальных показателей здоровья, умственной и физической работоспособности, физического развития и физических качеств</p>	
<p>ОК-8 готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p>			
Знать	<p>определения понятий о техносферных опасностях, их свойствах и характеристиках; характере воздействия вредных и опасных факторов; приемы первой помощи; методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, называет их структурные характеристики</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Первая доврачебная помощь при поражении электрическим током 2. Первая доврачебная помощь при отравлении. 3. Первая доврачебная помощь при кровотечении. 4. Местные электротравмы. 5. Системный анализ безопасности. 	Безопасность жизнедеятельности
Уметь	<p>обсуждать способы эффективного решения в области идентификации опасностей среды обитания человека, риска их реализации; выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности</p>	<p>Практическое задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На учебном тренажере провести реанимационные действия человека пораженного электрическим током. 2. На учебном тренажере провести наложение шины на перелом в лучезапястной кости руки. 	
Владеть	<p>способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов в области защиты производственного персонала и населения от возможных</p>	<p>Комплексные задания:</p> <p>ЗАДАНИЕ 1</p> <p>В результате схода лавины погибли четверо туристов. Двум участникам группы удалось спастись. Их попытки самостоятельно откопать пострадавших оказались безуспешными. По данным МЧС, ориентировочно в горном массиве сошло 2,1 тыс. м³ снега: ширина лавины составила 7 метров,</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	глубина – 3 метра и длина – 100 метров. Как называется удушье, обусловленное кислородным голоданием и избытком углекислоты в крови и тканях? Укажите последовательность осуществления первой медицинской помощи при сильном обморожении конечностей. Если скорость лавины составляет 200 км/ч, а дальность ее выброса – 1 км, то время (в секундах), за которое лавина сойдет с горного массива, составит ...?	
Знать	Методы снижения антропогенных воздействий, а также перспективы их совершенствования. Мероприятия по обеспечению экологической безопасности технологий и технических проектов. Методы защиты атмосферы и гидросферы. Современные тенденции экоконтроля.	Теоретические вопросы к лабораторным и контрольной работам, а также интерактивного тестирования	Экология
Уметь	<p>Грамотно вести биоиндикационные наблюдения в связи с задачами экологического мониторинга и экологического зонирования осваиваемых территорий в связи с задачами зелёного строительства и создания устойчивых экосистем.</p> <p>Грамотно оценивать влияние своей профессиональной деятельности на все компоненты фоновых территорий, урбасистем и планировочных образований.</p> <p>Применять методы рационального природопользования для создания устойчивых экосистем.</p> <p>Рассчитывать технические решения по уменьшению техногенного воздействия на природные компоненты.</p>	Отвечать на вопросы к лабораторным работам и Интерактивного тестирования	
Владеть	Практическими навыками по определению уровней воздействия антропогенных факторов на экосистемы; Методами методы рационального	Навыками визуальных методов экоконтроля, знаниями законов природы, на которых основаны эти методы, теорией экозащитных методов снижения техногенной нагрузки и создания устойчивых экосистем.	

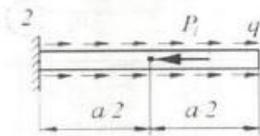
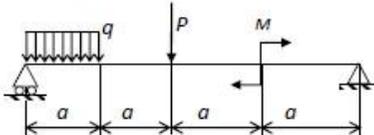
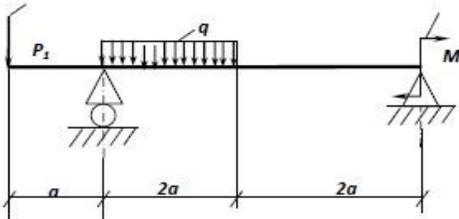
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	природопользования для создания устойчивых экосистем на этапе проектирования зелёного строительства.		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия о приемах первой помощи; - основные понятия о правах и обязанностях граждан по обеспечению безопасности жизнедеятельности; - характеристики опасностей природного, техногенного и социального происхождения; - государственную политику в области подготовки и защиты населения в условиях чрезвычайных ситуаций 	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Организм. Его функции. Взаимодействие с внешней средой. Гомеостаз. 2. Регуляция функций в организме. 3. Двигательная активность как биологическая потребность организма. 4. Особенности физически тренированного организма. 5. Костная система. Влияние на неё физических нагрузок. 6. Мышечная система. Скелетные мышцы, строение, функции. 7. Напряжение и сокращение мышц. Изотонический и изометрический режим работы. 8. Сердечно-сосудистая система. Функции крови. Систолический и минутный объём крови. Кровообращение при физических нагрузках. 9. Работа сердца, пульс. Кровяное давление. 10. Дыхательная система. Процесс дыхания. Газообмен. Регуляция дыхания и его особенности. Дыхание при физических нагрузках. 11. Жизненная ёмкость лёгких. Кислородный запрос и кислородный долг. 12. Пищеварение. Его особенности при физических нагрузках. 13. Утомление и восстановление. Реакция организма на физические нагрузки. 	Физическая культура и спорт
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выделять основные опасности среды обитания человека; - оценивать риск их реализации 	<p><i>Перечень заданий для зачета:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое здоровье? 2. Какое здоровье определяет духовный потенциал человека? 3. Какие факторы окружающей среды влияют на здоровье человека? 4. Какова норма ночного сна? 5. Укажите среднее суточное потребление энергии у девушек. 6. Укажите среднее суточное потребление энергии у юношей. 7. За сколько времени до занятий физической культурой следует принимать пищу? 8. Укажите в часах минимальную норму двигательной активности студента в неделю. 9. Укажите важный принцип закаливания организма. 	
Владеть	- основными методами решения задач в области защиты населения в условиях чрезвычайных ситуаций	<p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение основным понятиям: работоспособность, утомление, переутомление, усталость, рекреация, релаксация, самочувствие. 2. Опишите изменение состояния организма студента под влиянием различных режимов и условий обучения 3. Как внешние и внутренние факторы влияют на умственную работоспособность? Какие закономерности можно проследить в изменении работоспособности студентов в процессе обучения? 4. Какие средства физической культуры в регулировании умственной работоспособности, 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		психоэмоционального и функционального состояния студентов вы знаете? 5. «Физические упражнения как средство активного отдыха», - раскройте это положение. 6. «Малые формы» физической культуры в режиме учебного труда студентов. 7. Учебные и самостоятельные занятия по физической культуре в режиме учебно-трудовой деятельности.	

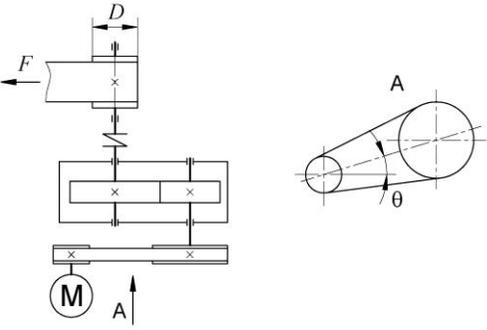
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общинженерные знания

Знать	<ul style="list-style-type: none"> • основные положения, гипотезы сопротивления материалов, аналитические и экспериментальные методы определения перемещений при изгибе; оценки прочности при простых и сложном сопротивлении, продольном изгибе; • механические характеристики и физические свойства конструкционных и иных материалов; • основные требования и критерии работоспособности и расчета деталей машин; 	<i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи дисциплины «Механика материалов и основы конструирования». 2. Понятие о напряжениях, деформациях, перемещениях. Закон Гука. 3. Связь между напряжениями и внутренними силовыми факторами. 4. Внутренние силовые факторы и метод их определения. 5. Диаграмма растяжения. Механические характеристики материалов. Допускаемые напряжения. 6. Расчеты на прочность и жесткость при осевом растяжении - сжатии. Внутренние силы. Допускаемые напряжения. 7. Потенциальная энергия деформации при осевом растяжении - сжатии. 8. Главные площадки и главные напряжения. 9. Виды напряженного состояния. Теории (гипотезы) прочности и их применение. 10. Напряжения и деформации при плоском напряженном состоянии. 11. Методы определения перемещений при изгибе. Интеграл Мора. Правила использования интеграла Мора для определения перемещений. Пример расчета. 12. Методы определения перемещений при изгибе. Способ Верещагина. Вывод формулы. Правила использования при определении перемещений. Пример расчета. 13. Косой изгиб. Условия прочности и жесткости. 14. Изгиб с кручением. Определение напряжений и условие прочности. 	Механика материалов и основы конструирования
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> • определять линейные перемещения и углы поворота поперечных сечений в балках и рамах при изгибе, нормальные напряжения в случаях сложного сопротивления и при продольном изгибе • правильно определять основные технологические характеристики механических передач; • правильно определять условия работы деталей и узлов 	<i>Примерное практическое задание для экзамена:</i>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	машин при эксплуатации,	<p>Задача 1</p> <p>Для заданной схемы консольно закрепленной балки построить эпюру продольной силы N (кН).</p>  <p>Задача 2</p> <p>Построить эпюры внутренних силовых факторов (ВСФ), эпюру Q, M для заданной двух опорной балки</p>  <p>Задача 3</p> <p>Построить эпюры внутренних силовых факторов (ВСФ), эпюру Q, M. Рассчитать круглое, квадратное, прямоугольное и двутавровое геометрическое сечение для нагруженной балки и выбрать наиболее рациональное. Принять $[\sigma]=160$ МПа.</p>  <p>Принять a = последняя цифра номера зачетной книжки; $P=5$ кН; $q=2$ кН/м; $M= 10$ кН*м</p>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> • навыками в построении эпюр внутренних усилий, перемещений в статически определимых балках и 	<p><i>Примерный перечень тем курсовых проектов:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проектирование привода механизма передвижения мостового крана; 2. Проектирование привода ленточного конвейера; 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>рамах при изгибе, в оценке прочности конструкций в случае простых деформаций, сложного сопротивления, при продольном изгибе;</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками конструирования деталей и узлов машин общего назначения; • навыками применения физико-математического аппарата для решения прикладных задач. 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Проектирование привода галтовочного барабана для снятия заусенцев после штамповки; 4. Проектирование привода скребкового конвейера; 5. Проектирование привода люлечного элеватора; 6. Проектирование привода подвесного конвейера; 7. Проектирование привода к лесотаске; 8. Проектирование привода к промышленному рольгангу; 9. Проектирование привода к шнеку-смесителю; 10. Проектирование привода пластинчатого питателя формовочной земли; 11. Проектирование привода цепного конвейера; 12. Проектирование привода механизма поворота башни башенного крана; 13. Проектирование привода механизма подъема и опускания противопожарного занавеса; 14. Проектирование привода клетки прокатного стана; 15. Проектирование привода цепного конвейера; 16. Проектирование привода электрической лебедки; 17. Проектирование привода подвесного конвейера; 18. Проектирование привода мешалки; 19. Проектирование привода к качающемуся подъемнику; 20. Проектирование привода ковшевого элеватора; <p><i>Пример задания по теме курсового проекта:</i></p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																												
		<p style="text-align: center;">Привод ленточного конвейера</p>  <table border="1" data-bbox="750 654 1294 1109"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Параметры</th> <th colspan="10">Варианты</th> </tr> <tr> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Тяговая сила на ленте F, кН</td> <td>1,2</td> <td>1,6</td> <td>1,8</td> <td>2</td> <td>2,2</td> <td>2,4</td> <td>2,6</td> <td>2,8</td> <td>3</td> <td>3,2</td> </tr> <tr> <td>Скорость ленты v, м/с</td> <td>0,8</td> <td>0,9</td> <td>1</td> <td>1,1</td> <td>1,1</td> <td>1,2</td> <td>1,2</td> <td>1,3</td> <td>1,4</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>Диаметр барабана D, мм</td> <td>200</td> <td>200</td> <td>225</td> <td>250</td> <td>250</td> <td>250</td> <td>275</td> <td>75</td> <td>250</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>Угол наклона ременной передачи θ, град</td> <td>30</td> <td>45</td> <td>60</td> <td>30</td> <td>45</td> <td>60</td> <td>90</td> <td>30</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Срок службы привода L_s, лет</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор электродвигателя, кинематические расчеты; 2. Рассчитать зубчатую передачу; <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Выбор материалов колес 2.2 Расчет допускаемых напряжений; 2.3 Расчет геометрических параметров зубчатых колес; 2.4 Определение сил в зацеплении; 2.5 Проверка зубьев колес по напряжениям изгиба и контактными нормальными напряжениям; 3. Конструктивные размеры зубчатого колеса; 4. Расчет шпоночных соединений; 5. Конструирование валов; 	Параметры	Варианты										0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Тяговая сила на ленте F , кН	1,2	1,6	1,8	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3	3,2	Скорость ленты v , м/с	0,8	0,9	1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	Диаметр барабана D , мм	200	200	225	250	250	250	275	75	250	250	Угол наклона ременной передачи θ , град	30	45	60	30	45	60	90	30	60	60	Срок службы привода L_s , лет	5	6	7	4	6	7	5	10	15	12	
Параметры	Варианты																																																																														
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																					
Тяговая сила на ленте F , кН	1,2	1,6	1,8	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3	3,2																																																																					
Скорость ленты v , м/с	0,8	0,9	1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5																																																																					
Диаметр барабана D , мм	200	200	225	250	250	250	275	75	250	250																																																																					
Угол наклона ременной передачи θ , град	30	45	60	30	45	60	90	30	60	60																																																																					
Срок службы привода L_s , лет	5	6	7	4	6	7	5	10	15	12																																																																					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>6. Уточненный расчет валов; 7. Конструирование крышек подшипников; 8. Смазывание и уплотнения; 9. Конструирование корпуса. Список литературы. <i>Примерные вопросы к защите курсового проекта:</i> 1. Какие факторы учитываются при расчете коэффициента запаса прочности? – 2. Какие материалы применяют для сварки конструктивов общего назначения, например подставок, кожухов и т.д.? 3. Какие материалы применяются для создания нагруженных сварных узлов, для которых производится расчет прочности? 4. Какой шов прочнее при сварке одинаковых по толщине листов (порядка 2.6 – 6) мм – стыковой или катетный при соединении листов в нахлестку? 5. Для чего существует обмазка на электродах? 6. Какие газы применяются при сварке? 7. Какую резьбу лучше применить для неподвижного соединения деталей? 8. Резьба для ходовых механизмов? 9. Если рассчитывается винтовой механизм, то какой критерий работоспособности является основным? 10. Почему необходимо применять закаленные детали для резьбового соединения, если нужно создать надежное и небольшое по габаритам устройство?</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – иметь базовые представления в области информатики и современных информационных технологий; – общие характеристики процесса сбора, передачи, обработки и накопления информации; – основные технические средства и программное обеспечение, применяемое для решения общинженерных задач – основные представления о локальных и глобальных сетях, web- технологиях; – основные средства представления и приемы обработки текстовой информации в современных офисных приложениях; 	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Данные и информация. Единицы информации. Перечислите основные свойства информации. 2. Укажите характеристики процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации. Укажите виды датчиков для сбора информации 3. Классификация программного обеспечения. Сравнительный анализ современных операционных систем, основные функции 4. Интернет. Службы и возможности. Локальные и глобальные компьютерные сети. Топологии сетей. Уровни и протоколы модели OSI. 5. Телекоммуникационные технологии. Средства и программное обеспечение. 6. Основные приемы обработки текстовой информации. 7. Основные приемы обработки числовой информации 8. Типовые алгоритмы и модели решения практических задач с использованием прикладных программных средств 9. Методы оптимизации 10. Автоматизированные средства представления информации. 11. В чем отличие ЯПВУ и ЯПНУ? 12. Каков синтаксис управляющих конструкций языка VBA? 13. Назовите отличия структурного и объектно-ориентированного программирования.</p>	Информатика и информационные технологии

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<ul style="list-style-type: none"> – основные средства представления и обработка числовой информации в офисных приложениях, анализа и визуализации данных для решения общеинженерных задач; – типовые алгоритмы и модели решения практических общеинженерных задач с использованием прикладных программных средств; – основные алгоритмы решения инженерных задач; – основные алгоритмы программирования; – основные методы проектирования БД для хранения; – основные определения и понятия информации и информационной безопасности, возможные угрозы 	<p>14. Структурное программирование. Реализация линейных, условных и циклических алгоритмов.</p> <p>15. Объектно-ориентированное программирование – основные понятия.</p> <p>16. Основные алгоритмы. Структурное программирование. ООП. ОСП.</p> <p>17. ИС. Классификация, состав, перспективы развития</p> <p>18. Основные этапы проектирования РБД. Проектирование БД методом «Сущность-связь».</p> <p>19. Основные виды запросов</p> <p>20. Основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну</p> <p>–</p>	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – выбирать способы эффективного получения и хранения информации; – работать в качестве клиента Интернет-сервисов; – оценивать достоверность, применять информацию, полученную в глобальных компьютерных сетях для общеинженерных расчетов; – использовать офисные приложения для решения общеинженерных задач; – использовать современные ИКТ для решения общеинженерных задач; – использовать основные средства представления и обработки числовой информации в офисных 	<p>Перечень заданий к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Уметь составлять алгоритмы решения общеинженерных задач и реализовать их с помощью языков высокого уровня; 2. Уметь использовать технологию ООП при решении общеинженерных задач. 3. Уметь создавать основные объекты баз данных, создавать запросы для поиска информации. 4. Уметь применять современные информационные технологии для решения задач. <p>Задание. Спроектировать и реализовать БД «Библиотека», хранящую информацию о книгах, посетителях и сотрудниках библиотеки.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Определить первичные ключи. Установить связи. – Создать запросы: на выборку с условием, параметрический и групповой <p>Задание. Спроектировать и реализовать БД «Продажа комплектующих компьютерной системы», хранящую информацию о комплектующих, заказчиках и заказах.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Определить первичные ключи. Установить связи. – Создать запросы: на выборку с условием, параметрический и групповой 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>приложениях в общеинженерных расчетах;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять основные алгоритмы решения инженерных задач и реализовывать их с помощью программных средств; – проектировать БД по общеинженерным знаниям; создавать запросы БД для выбора информации; – распознавать действие вредоносных программ и применять современные антивирусные средства защиты 		
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – основными навыками поиска хранения, переработки информации; навыками отбора информации для эффективного решения общеинженерных задач; навыками работы в глобальных компьютерных сетях; программными средствами реализации информационных процессов для эффективного решения общеинженерных задач; типовыми алгоритмами и моделями решения общеинженерных задач с использованием прикладных программных средств; современными технологиями программирования и программными средствами для решения общеинженерных задач; навыками составления алгоритмов и решения общеинженерных задач с помощью языков программирования высокого уровня; навыками поиска информации в глобальных компьютерных сетях; 	<p>Перечень заданий к экзамену: Задание. Заполнить двумерный массив случайными числами. Найти среднее арифметическое положительных четных элементов и максимальное значение среди отрицательных. Задание. Заполнить массив данных: вид металлопродукции, вес и стоимость. Найти: металлопродукцию с наибольшей ценой; общую стоимость всех изделий металлопродукции. Задание. Заполнить двумерный массив случайными числами. Вычислить сумму элементов каждого столбца. Задание. Дана база данных <i>«Выпускаемая металлопродукция»</i>. База данных хранит информацию о металлопродукции, хранящейся на складе, об покупателях, приобретающих эту продукцию, о заказах. 1) В каждой таблице выбрать первичные ключи. Установить связи между таблицами. 2) Создать запрос на выборку с условиями: Вывести информацию о продукции с ценой в диапазоне [10000;40000] рублей и название которых начинается на букву «Ш». 3) Создать запрос групповой запрос: Сколько заказов оформил каждый покупатель? 4) Создать запрос групповой запрос: Вывести дату последнего заказа на продукцию с кодом «3745» Задание. Создайте пользовательское приложение для ввода и сохранения данных о видах выпускаемого металла. Создать форму в VBA, которая заносит названия, вес и стоимость продукции на рабочий лист Excel. Названия изделий выбирается из раскрывающегося списка, стоимость изделия реализована с помощью счетчика, учитывать есть ли скидки (есть скидки/ нет скидок), вычислить цену со скидками.</p>	

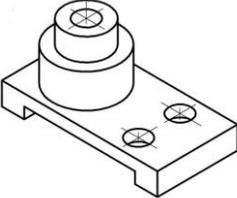
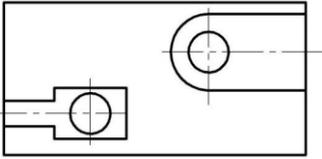
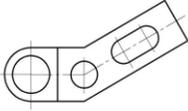
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	технологиями обработки баз данных; программными средствами защиты информации при работе с ПК, включая приемы антивирусной защиты;		
Знать	Базовые знания в области естественнонаучных дисциплин; основные проблемы естественнонаучных дисциплин; основные методы решения проблем естественнонаучных дисциплин.	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Термодинамика и механика газов. 2. Энтальпия, теплота. 3. Основные уравнения течения газа. 4. Основные сведения из механики газов. 5. Режимы движения жидкости. 6. Истечение газа через отверстия. 7. Уравнение Бернулли. Струйное движение газа. 8. Тепло- и массоперенос. 9. Явления, законы и уравнения переноса вещества, тепла и импульса: теплопроводность, конвекция, излучение, диффузия. 	Теплофизика
Уметь	Выбрать методики базовых знаний в области естественнонаучных дисциплин; грамотно поставить задачу, подобрать методику исследования и решения поставленной проблемы; грамотно поставить задачу, подобрать методику исследования и решения поставленной проблемы и решить её разными способами.	<p>Примерное практическое задание для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В каких единицах измеряется количество теплоты? <ol style="list-style-type: none"> 1. °С; 2. кг/м; 3. Дж; 4. Н/м 2. Теплопроводность каких материалов наибольшая? <ol style="list-style-type: none"> 1. Металлов; 2. Газов; 3. Твердых тел - диэлектриков; 4. Жидкостей. 3. От каких параметров зависит коэффициент теплопроводности? <ol style="list-style-type: none"> 1. От вида движения жидкости; 2. От температуры и физических свойств веществ; 3. От массы и площади поверхности тела; 4. От количества подведенной теплоты. 4. Какое из уравнение плотности теплового потока соответствует переносу теплоты теплопроводностью через однослойную плоскую стенку: <ol style="list-style-type: none"> 1. $q = \frac{\delta}{\lambda} (t_2 - t_1)$; 2. $q = -\lambda \text{grad} t$; 3. $q = \alpha (t_2 - t_1)$; 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>4. $q = \frac{\lambda}{\delta} (t_2 - t_1)$</p> <p>5. По какому из уравнений рассчитывается теплопередача через стенку?</p> <p>1. $q = \frac{\lambda(t_{c1} - t_{c2})}{\delta}$</p> <p>2. $q = \frac{t_{c1} - t_{c(n+1)}}{\sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i}}$</p> <p>3. $q = \frac{t_{oc1} - t_{oc2}}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}}$</p> <p>6. Указать, какому интервалу значений коэффициента λ соответствует теплопроводность сталей.</p> <p>1. 20 – 50 Вт/(м °С)</p> <p>2. 0,07 – 4 Вт/(м °С)</p> <p>3. 0,007 – 0,07 Вт/(м °С)</p> <p>7. В каких единицах измеряется коэффициент теплопроводности?</p> <p>1. $\frac{Вт}{м^2}$;</p> <p>2. $\frac{Вт}{м^2 \cdot град}$;</p> <p>3. $\frac{Вт}{м \cdot град}$;</p> <p>4. Вт.</p> <p>8. Коэффициент теплопередачи характеризует интенсивность передачи теплоты:</p> <p>1. От одной среды к другой;</p> <p>2. Внутри твердых стенок;</p> <p>3. От одной среды к другой через разделительную стенку;</p> <p>4. От жидкостей к твердым стенкам.</p> <p>9. Число Фурье определяет:</p> <p>1. Режим движения жидкости;</p> <p>2. Термическую массивность тел;</p> <p>3. Безразмерное время нагрева;</p>	

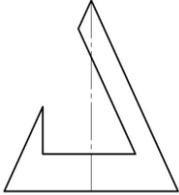
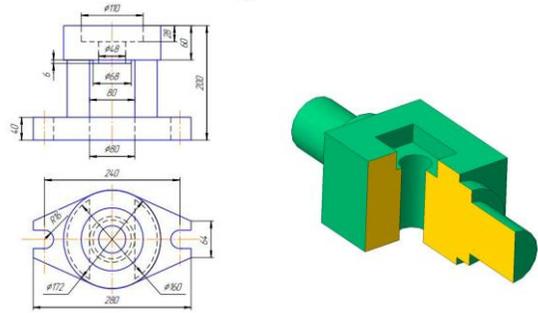
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	<p>Навыками проведения анализа поставленной задачи; навыками проведения анализа поставленной задачи, выбора методики решения поставленной задачи; навыками проведения анализа поставленной задачи, выбора методики решения поставленной задачи и решить её разными способами.</p>	<p>4. Физические параметры вещества.</p> <p>Пример задания на решение задач из профессиональной области: Задача 1. Плоская печная стенка состоит из слоя огнепорного материала толщиной S_1, м и теплоизоляционного слоя толщиной S_2, м. Коэффициенты теплопроводности слоев равны: первого λ_1, Вт/(м К), второго λ_2, Вт/(м К). Температура газов омывающих внутреннюю поверхность стенки t_g, С; коэффициент теплоотдачи к внутренней стенке α_1, Вт/(м·К); от наружной стенки к воздуху α_2, Вт/(м·К). Площадь стен f, м. Температура воздуха, омывающего наружную поверхность стенки t_v, °С. Необходимо определить: а) общее тепловое сопротивление от газов и воздуху - R, Общий коэффициент теплопередачи K, плотность теплового потока q и количество теплоты Q, теряемое стенкой при трех вариантах указанных в таблице 2; б) найти температуры в стыке слоев t_1, t_2, t_3 для тех же вариантов; в) построить для третьего варианта графики распределения температуры в координатах t-S и t-R; сравнить с температурами, полученными аналитическим путем (по формулам); г) определить снижение потерь тепла во втором и третьем вариантах по сравнению с первым (в процентах). Потери при первом варианте принимаются за 100%; д) результаты расчетов представить в виде таблицы 1 (Прил. 1.) и сделать выводы о роли тепловой изоляции для снижения потерь тепла через кладку. Варианты задачи даны в таблице 2 (Прил. 2).</p>	
Знать	<p>методы изучения физико-химических процессов, физических, химических свойств и эксплуатационных характеристик материалов, устройств, приборов и изделий на их основе;</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основы физики рентгеновского излучения. Взаимодействие рентгеновских лучей с веществом. 2. Основные методы рентгеноструктурного анализа. 3. Методы РСА – Лауэ, Косселя. 4. Методы РСА – метод вращения, порошка. 5. Основные методы рентгеноспектрального анализа. Общее устройство спектрометров. 6. Методы рентгеноспекрального анализа – качественный, полуколичественный, количественный. 7. Статические методы определения механических свойств. 8. Динамические методы определения механических свойств. 9. Циклические методы определения механических свойств. 10. Неразрушающие методы контроля. 	<p>Методы исследований материалов и процессов</p>
Уметь	<p>- применять дифракционные, спектроскопические, резонансные и</p>	<p>Практические задания: Описать методику проведения исследований:</p>	

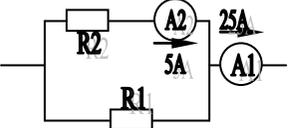
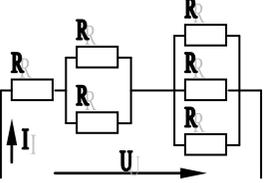
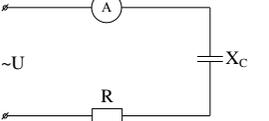
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	другие методы при исследовании материалов;	- на ПЭМ; - на МРСА; - неразрушающих методов контроля.	
Владеть	- практическими навыками использования элементов методов исследования материалов и процессов на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на учебной практике;	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <p>Выбрать метод измерения твердости:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для материалов низкой твердости; - для материалов средней твердости; - для материалов высокой твердости; - для массивных изделий и сложной формы; - для тонких образцов. <p>Выбор метода исследования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для определения размера зерна в крупнозернистых материалах; - для определения размера зерна в ультрамелкозернистых материалах; - для исследования дислокационной структуры; - для исследования микрорельефа поверхности. 	
Знать	основные определения и понятия начертательной геометрии и проекционного черчения. - способы построения изображений пространственных форм на плоскости и способы решения задач, относящихся к этим формам: метрических и обобщенных позиционных - правила выполнения и оформления чертежей в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД	<p>ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет и метод начертательной геометрии. Центральное и параллельное, косоугольное и ортогональное проецирование. 2. Эпюр Монжа (комплексный чертеж) точки, его закономерности. 3. Абсолютные координаты точки. Привести пример построения точки, заданной абсолютными координатами. 4. Относительные координаты точки. Привести пример построения точки, заданной относительными координатами. 5. Прямые общего и частного положения: задание на эпюре Монжа. 6. Взаимное положение прямых: изображение на чертеже Монжа, определение взаимного положения скрещивающихся прямых с помощью конкурирующих точек. 6. Плоскости общего положения: способы задания на чертеже Монжа. Построение прямой в плоскости, условие принадлежности точки плоскости. 7. Плоскости частного положения: проецирующие, уровня, их изображение на чертеже Монжа. 8 Многогранники: задание на чертеже Монжа, определение видимости ребер на плоскостях проекций. 9. Многогранники: условие принадлежности точки поверхности многогранника, определение ее видимости на плоскостях проекций. 10. Сечение многогранника плоскостью. Привести пример построения фигуры сечения проецирующей плоскостью. 11. Поверхности вращения: задание на чертеже Монжа очерками. Условие принадлежности точки поверхности вращения. 12. Сечения прямого кругового цилиндра. Привести пример построения сечения по эллипсу. 	Начертательная геометрия и инженерная графика

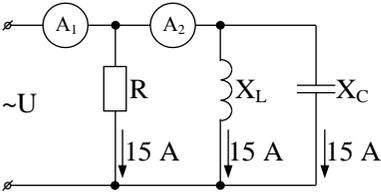
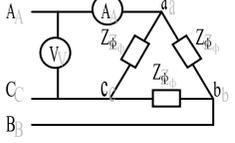
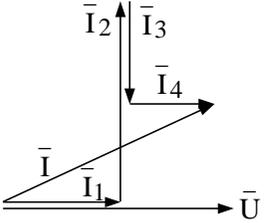
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>13. Конические сечения. Построить три проекции сечения конуса по эллипсу.</p> <p>14. Сечение сферы. Построить три проекции сечения сферы проецирующей плоскостью.</p> <p>15. Аппарат вращения точки, его элементы. Вращение точки на комплексном чертеже вокруг горизонтально-проецирующей оси.</p> <p>16. Аппарат вращения точки, его элементы. Вращение точки на комплексном чертеже вокруг фронтально-проецирующей оси.</p> <p>17. Метод вращения для решения метрических задач нахождения натуральной величины отрезка прямой общего положения и угла ее наклона к П1.</p> <p>18. Метод вращения для решения метрических задач нахождения натуральной величины отрезка прямой общего положения и угла ее наклона к П2.</p> <p>19. Метод вращения для нахождения натуральной величины отсека горизонтально-проецирующей плоскости.</p> <p>20. Метод вращения для нахождения натуральной величины отсека фронтально-проецирующей плоскости.</p> <p>21. Аппарат замены плоскостей проекций: построение точки в новой плоскости проекций на комплексном чертеже.</p> <p>22. Метод замены плоскостей проекций для решения метрических типовых задач нахождения натуральной величины отрезка прямой и углов ее наклона α, β к плоскостям проекций.</p> <p>23. Метод замены плоскостей проекций для решения типовых метрических задач нахождения натуральной величины отсеков горизонтально-проецирующей плоскости и фронтально-проецирующей плоскости.</p> <p>24. Пересечение поверхностей вращения. Метод секущих плоскостей для построения точек линии пересечения.</p> <p>25. Частные случаи пересечения: построение линии пересечения соосных поверхностей. Привести примеры.</p> <p>26. Частные случаи пересечения: пересечение по теореме Монжа. Привести пример построения линии пересечения конуса с цилиндром.</p> <p>27. Общий случай пересечения поверхностей вращения. Привести пример построения линии пересечения двух произвольных поверхностей вращения.</p> <p>28. Развертки поверхностей, их свойства. Развертки поверхностей вращения, привести пример построения развертки прямого кругового конуса методом триангуляции с точкой на его поверхности.</p> <p>29. Развертка многогранника: Привести пример построения развертки треугольной пирамиды с точкой на ее поверхности.</p>	
Уметь	определять геометрические формы модели по ее комплексному чертежу;	<p>Примерные практические задания:</p> <p>1. По наглядному изображению построить комплексный чертеж детали</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<ul style="list-style-type: none"> - решать обобщенные позиционные и метрические задачи; - выполнять изображение модели на комплексном чертеже; - наносить размеры на чертеже в соответствии со стандартами ЕСКД; - пользоваться измерительными инструментами. 	<div style="text-align: center;">  </div> <p>2. Выполнить и обозначить сложный ступенчатый разрез</p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <p>3. Выполнить и обозначить сложный ломаный разрез</p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <p>4. Построить вид слева, прямоугольную изометрию детали</p>	

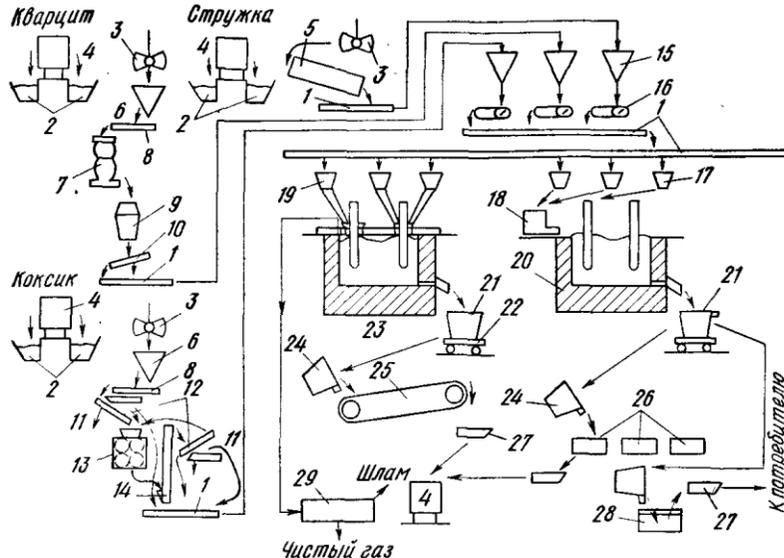
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																						
		<div data-bbox="741 248 996 603" style="text-align: center;"> </div> <p data-bbox="730 639 1809 699">5. Достроить горизонтальную проекцию пирамиды, натуральную величину сечения пирамиды плоскостью и определить видимость ребер пирамиды. Построить раз-вертку пирамиды.</p> <div data-bbox="741 703 958 954" style="text-align: center;"> </div> <p data-bbox="730 991 1749 1050">6. Записать в таблицы названия кривых, полученных в сечениях заданных поверхно-стей вращения</p> <div data-bbox="741 1082 1037 1473" style="text-align: center;"> <table border="1" data-bbox="891 1118 1037 1182" style="margin-right: 20px;"> <tr><td>ω</td><td></td></tr> <tr><td>φ</td><td></td></tr> <tr><td>σ</td><td></td></tr> <tr><td>r</td><td></td></tr> <tr><td>β</td><td></td></tr> </table> <table border="1" data-bbox="891 1257 1037 1321" style="margin-right: 20px;"> <tr><td>σ</td><td></td></tr> <tr><td>r</td><td></td></tr> <tr><td>β</td><td></td></tr> </table> <table border="1" data-bbox="891 1385 1037 1449"> <tr><td>σ</td><td></td></tr> <tr><td>r</td><td></td></tr> <tr><td>β</td><td></td></tr> </table> </div>	ω		φ		σ		r		β		σ		r		β		σ		r		β		
ω																									
φ																									
σ																									
r																									
β																									
σ																									
r																									
β																									
σ																									
r																									
β																									

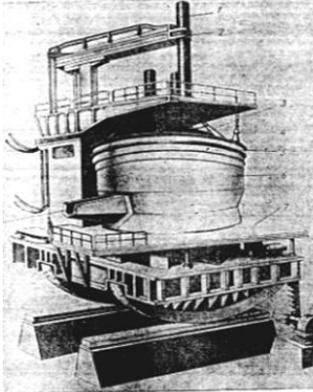
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>7. Построить три проекции поверхности вращения со сквозным вырезом</p> 	
Владеть	<p>- навыками пользования учебной и справочной литературой и стандартами ЕСКД - основными методами решения задач в области инженерной графики; — - возможностью междисциплинарного применения полученных знаний.</p>	<p>Примерные практические задания: 1. По заданным видам построить 3D модель детали, создать ассоциативный ком-плексный чертеж детали в соответствии с требованиями ЕСКД</p> 	
Знать	<p>методы анализа электрических и магнитных цепей, электромагнитных устройств; основные характеристики электромагнитных устройств и приборов, элементную базу электронных устройств.</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятия электрической, электронной и магнитной цепей. Классификация и примеры цепей. Основные законы электротехники и их применение. 2. Физическая и математическая модели цепи. Источники, проводники и приемники. Идеализированные двухполюсные элементы и их свойства. 3. Линейные электрические цепи постоянного тока. Анализ цепи на основе законов Кирхгофа и Ома. 4. Эквивалентные преобразования участков цепей. 5. Основные методы анализа линейных цепей. 6. Свойства линейных электрических цепей: свойство линейности, принцип наложения, принцип взаимности. 7. Электрическая мощность и энергия постоянного электрического тока. Закон сохранения энергии в электрической цепи с постоянными токами. Баланс мощностей. 8. Основные характеристики и параметры синусоидальных токов и напряжений. Способы получения синусоидальных напряжений и токов. 9. Представление синусоидальных токов и напряжений векторами и комплексными 	Электротехника и электроника

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>числами. Законы электрических цепей в комплексной форме.</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Фазовые соотношения между токами и напряжениями в цепи при синусоидальном токе. 11. Сопротивления элементов и участков цепей при синусоидальных токах. 12. Электрическая энергия и мощность в цепях с синусоидальным током. Активная, реактивная и полная мощности. Баланс активных и реактивных мощностей. 13. Трехфазная система напряжений, основные соотношения, способы получения, источники трехфазного напряжения и их эквивалентные схемы. 14. Трехфазная нагрузка. Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении фаз в треугольник и звезду. Схемы и расчет эквивалентных параметров нагрузки в трехфазных цепях. 15. Трехфазная трех- и четырехпроводная сеть с симметричной нагрузкой, схемы, расчетные соотношения для определения линейных и фазных токов и напряжений. 16. Мощности трехфазной сети. Измерение активной и реактивной мощности. 17. Однофазный трансформатор со стальным сердечником. 18. Свойства и особенности полупроводниковых диодов различных типов. 19. Назначение и примеры простейших схем выпрямителей, принципы их работы. 	
Уметь	<p>выбирать эффективные способы анализа электрических и магнитных цепей, читать электрические схемы электротехнических и электронных устройств;</p> <p>экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств.</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>– 1. Определить сопротивление резистора R2, если: R1 = 3 Ом, а показания амперметров указаны на схеме.</p>  <p>–</p> <p>–</p> <p>– 2. Определить напряжение источника U, если R=6 Ом, I=4А.</p>  <p>–</p> <p>– 3. Определить сопротивление конденсатора X_C, если: U = 200 В, I = 4 А, cos φ = 0,8.</p> 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>– 4. Определить показания амперметров A_1 и A_2 и реактивную мощность цепи Q, если: $U = 120$ В.</p> <p>–</p>  <p>–</p> <p>– 5. Линейные токи при соединении нагрузки «звездой»: $I_A = I_B = I_C = 20$ А. Определить ток в нейтральном проводе, если $\varphi_a = \varphi_b = \varphi_c = 30^\circ$.</p> <p>– 6. Определить показание вольтметра, если $Z_\phi = 10$ Ом, амперметр показывает 10 А.</p>  <p>–</p> <p>– 7. Определить действующее значение тока, напряжения, сдвиг по фазе и характер нагрузки, если мгновенные значения тока и напряжения равны: $i = 10 \sin \omega t$, $u = 141 \sin (\omega t + 30^\circ)$.</p> <p>– 8. Какой ток можно измерить амперметром, сопротивление которого $R_A = 0,3$ Ом, $n_{ном} = 150$ дел., $C_A = 0,001$ А/дел., если включить его с шунтом, сопротивление которого $R_{ш} = 0,01$ Ом?</p> <p>9. Определить цену деления вольтметра, имеющего номинальные данные: $U_{ном} = 50$ В, $n_{ном} = 100$ дел., $R_V = 1000$ Ом, включенного с добавочным сопротивлением $R_D = 3000$ Ом.</p> <p>– Приведите схему включения вольтметра с добавочным сопротивлением.</p> <p>– 10. Приведите электрическую схему, которой соответствует векторная диаграмма.</p>  <p>–</p>	
Владеть	приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств; методами выбора	<p>Перечень тем лабораторных работ :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электрические приборы и измерения; 2. Исследование свойств цепи постоянного тока; 3. Исследование электрической цепи синусоидального тока; 4. Исследование трехфазных цепей; 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	электротехнических, электронных, электроизмерительных устройств.	5. Исследование полупроводниковых выпрямителей.	
ОПК-2 готовностью критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности			
Знать	Основные характеристики продуктов черной и цветной металлургии: чугуна, стали, ферросплавов, алюминия, меди, никеля; место производства черных металлов в сфере человеческой деятельности; требования к профессиональной деятельности работников черной металлургии	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Роль черных металлов в сфере человеческой деятельности ○ Что такое чугун? ○ Общая схема производства черных металлов. ○ Основное различие чугуна и стали? ○ Что такое сталь? <p>Какие сталеплавильные агрегаты могут использоваться для выплавки стали?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Назовите шихтовые материалы, которые используются при выплавке стали в кислородном конвертере. ○ Назовите шихтовые материалы, которые используются при производстве алюминия, меди, никеля. ○ Какие агрегаты используют при производстве цветных металлов? ○ В чем основные отличия металлургии черных и цветных металлов? ○ Требования к профессиональной деятельности работников черной металлургии 	Основы металлургического производства
Уметь	Оценивать физико-механические свойства материалов и продуктов металлургического производства; работать с информацией о процессах и агрегатах производства; критически осмысливать состояние и пути развития металлургического производства	<p>Практические задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определить окислительную способность агломерата, содержащего 60 % Fe_{общ} и 15 % FeO. - определить окислительную способность окалины, содержащей 70 % Fe_{общ} и 73 % FeO. - сколько извести, содержащей 85 % CaO, потребуется для ошлакования 0,7 % Si в 300 т жидкого металла, если основность шлака-3,5 ? - на сколько повысится основность шлака, если к 35 т шлака, содержащего 43 % CaO и 13 % SiO₂ добавить 7 т извести, содержащей 87 % CaO и 2 % SiO₂ ? 	
Владеть	Основными методами анализа научной литературы в области металлургического производства; профессиональным языком в области теории металлургических процессов	<p>Задания на решение задач из профессиональной области:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в среде электронных таблиц Excel рассчитать исходный состав шихты для выплавки стали в кислородном конвертере (исходные данные по вариантам); – сравнить технико-экономические показатели работы доменных печей №8 (с БЗУ) и № 4 (конусное загрузочное устройство); – используя пакет «Описательная статистика» проанализировать выборку из 1300 плавов в ККЦ. 	
Знать	основные понятия, классификацию и способы электросталеплавильного производства	<p>Примерные теоретические вопросы:</p> <p>Роль ферросплавного производства в металлургии. Классификация способов производства ферросплавов. Шихтовые материалы, используемые в производстве ферросплавов. Производство углеродистого ферромарганца.</p>	Электрометаллургия стали и сплавов

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Производство низкоуглеродистого ферромарганца. Производство металлического марганца. Производство феррохрома. Производство низкоуглеродистого феррохрома. Производство феррованадия. Производство ферросилиция. Производство ферроникеля.</p>	
Уметь	совершенствовать навыки, переносить результаты в область материально-практической, технической деятельности	<p>Примерные практические задания при сдаче экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составить технологическую последовательность производства углеродистого ферромарганца с указанием используемого оборудования 2. Определить типы ферросплавов по представленным образцам 3. Описать технологию производства ферросплавов по представленной схеме. Дать расшифровку позиций.  <p>4. Описать конструкцию и принцип действия представленного оборудования</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
			
Владеть	способностью абстрактно мыслить, анализировать, синтезировать получаемую информацию	Задания на решение задач из профессиональной области 1. Определить различия в технологиях производства углеродистого, низкоуглеродистого и металлического ферромарганца 2. Описать различия в технологиях производства обычного и низкоуглеродистого феррохрома 3. По представленному химического анализу ферросплава определить его тип. Дать развернутое объяснение.	
Знать	основные этапы появления металлургических технологий; вклад ведущих российских и зарубежных ученых в развитие металлургии; существующие в настоящее время конструкционные материалы; взаимосвязь между историческим этапом и применяемыми материалами; достоинства и недостатки металлургических процессов на определенных этапах развития человечества; принципы выбора конструкционных материалов в зависимости от особенностей определенного исторического периода	Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету: 1. История науки и техники как предмет исследования. 2. Получение меди из руд. 3. Получение бронзы. Бронзовый век. 4. Получение железа прямым восстановлением руды. 5. Кричный метод. 6. Получение булатной стали. 7. Первые методы обработки металлов давлением. 8. Тигельный способ производства стали. 9. Крупнейшие технические достижения и внедрение машинной техники в промышленность. 10. Ландшафт, как важнейший металлургический ресурс. 11. Плавка металла в сыродутных и каталонских горнах. 12. Штюкофены и осмундские печи. 13. Разработка пудлингового процесса. 14. Прокатка металла в плющильных машинах. Появление листопрокатных и сортовых станов	История металлургии
Уметь	выделять особенности исторического развития металлургии среди исторического развития общества; анализировать ход исторического развития общества и применения	Перечень тем для презентации - Механика в Древней Греции, открытия и творцы. - Леонардо да Винчи — ученый, художник, архитектор, мыслитель, инженер. Основные технические изобретения Леонардо да Винчи. - Великий русский металлург П.П.Аносов.	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	металлургических технологий; на основе анализа научной литературы самостоятельно определять уровень развития металлургической отрасли на этапах исторического развития; аргументировано доказывать достоинства и недостатки металлов и сплавов на этапах исторического развития человечества	<ul style="list-style-type: none"> - Известный русский металлург П.М.Обухов. - Жизнь и деятельность Д.К.Чернова – основателя металлографии. - А.А. Байков – основатель современной теории металлургических процессов. - Г.В. Курдюмов – основатель современной теории мартенситных превращений в стали 	
Владеть	основными методами анализа научной литературы в области истории металлургии; профессиональным языком в области истории металлургии практическими навыками самостоятельной разработки и использования научно-технической литературы в области металлургии	<p>Перечень заданий к семинарам:</p> <p>Российские ученые в области материаловедения. Направления исследований материаловедения. Приемы обогащения болотных руд. Уникальность русской металлургии. Штюкофены и осмундские печи. «Каталонский» горн</p>	
Знать	основные этапы развития техники и технологий; особенности возникновения и развития техники и технологий в различные периоды исторического развития общества; основные тенденции развития техники; взаимосвязь между развитием общества и уровнем развития техники; направления развития техники и технологий на современном этапе	<p>Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Роль науки и техники в развитии общества. История науки и техники как предмет исследования. 2. Протонаучные знания первых цивилизаций. 3. Общие признаки античной науки. 4. Научные знания на Древнем Востоке. Научные знания Китая. Научные знания Индии. 5. Философия естествознания в Древней Греции. 6. Механика в Древней Греции, открытия и творцы. 7. Основные представления древних греков о строении Земли и Вселенной. 8. Эпоха Возрождения, общая характеристика и естественно-научные достижения. 9. . . Развитие техники в XVI—XVII вв. 10. . Механика в XVII в. 11. Зарождение элементов машинной техники 12. История утверждения второго начала термодинамики 13. Крупнейшие технические достижения и внедрение машинной техники в промышленность. 14. Научная революция начала 20-го века. 15. Крупнейшие изобретения XX в. и динамика развития отдельных типов технических объектов. 16. Современные концепции происхождения жизни и эволюции биосферы Земли. 	История техники

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	пользоваться современной научной литературой для обогащения знаниями в области истории техники; выделять особенности развития техники на различных этапах исторического развития; пользоваться терминологией в области общетехнических дисциплин; анализировать уровень развития техники на различных этапах исторического развития общества; аргументировано доказывать достижение определенного уровня развития техники в определенный исторический период развития общества	<p>Перечень тем для презентации</p> <ul style="list-style-type: none"> — Аристотель. Жизнь и научная деятельность. — Архимед. Жизнь и научная деятельность. — Евклид. Жизнь и научная деятельность. — Птолемей. Жизнь и научная деятельность. — Леонардо да Винчи — ученый, художник, архитектор, мыслитель, инженер. — Основные технические изобретения Леонардо да Винчи. — Галилео Галилей. Его биография. — Христиан Гюйгенс — изобретатель и оптик. Принцип Гюйгенса — открытие, модернизация, современное использование. — Николай Коперник и его система мироздания. — Джордано Бруно: биография, мировоззрение, место в истории науки. 	
Владеть	основные этапы развития техники и технологий; особенности возникновения и развития техники и технологий в различные периоды исторического развития общества; основные тенденции развития техники; взаимосвязь между развитием общества и уровнем развития техники; направления развития техники и технологий на современном этапе	<p>Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 17. Роль науки и техники в развитии общества. История науки и техники как предмет исследования. 18. Протонаучные знания первых цивилизаций. 19. Общие признаки античной науки. 20. Научные знания на Древнем Востоке. Научные знания Китая. Научные знания Индии. 21. Философия естествознания в Древней Греции. 22. Механика в Древней Греции, открытия и творцы. 23. Основные представления древних греков о строении Земли и Вселенной. 24. Эпоха Возрождения, общая характеристика и естественно-научные достижения. 25. . . Развитие техники в XVI—XVII вв. 26. . Механика в XVII в. 27. Зарождение элементов машинной техники 28. История утверждения второго начала термодинамики 29. Крупнейшие технические достижения и внедрение машинной техники в промышленность. 30. Научная революция начала 20-го века. 31. Крупнейшие изобретения XX в. и динамика развития отдельных типов технических объектов. 32. Современные концепции происхождения жизни и эволюции биосферы Земли. 	
Знать	требования к подготовке отчета по практике согласно утвержденным формам	<p>Анализ результатов учебной практики. Ознакомление с научно-технической и патентной литературой по теме индивидуального задания на практику; подготовка к написанию аналитического обзора; - Систематизация научно-технической информации по теме работы и составление обзора</p>	Учебная - ознакомительная практика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		литературы.	
Уметь	составлять отчет по практике	Выполнение заданий и работ на конкретном рабочем месте. Выполнение индивидуальных заданий по практике; Посещение лекций и экскурсий для практикантов. Сбор материала. Наблюдения.	
Владеть	правилами подготовки установленной отчетности по утвержденным формам	Обработка и систематизация фактического и литературного материала. Изучение правил техники безопасности. Инструктаж по технике безопасности	
Знать	требования к подготовке отчета по практике согласно утвержденным формам	Ознакомление с научно-технической и патентной литературой по теме индивидуального задания на практику; подготовка к написанию аналитического обзора; - Систематизация научно-технической информации по теме работы и составление обзора литературы.	Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
Уметь	составлять отчет по практике	Выполнение заданий и работ на конкретном рабочем месте. Выполнение индивидуальных заданий по практике; Посещение лекций и экскурсий для практикантов. Сбор материала. Наблюдения.	
Владеть	правилами подготовки установленной отчетности по утвержденным формам	Обработка и систематизация фактического и литературного материала. Изучение правил техники безопасности. Инструктаж по технике безопасности	
ОПК-3 способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии			
Знать	Роль металлургии в развитии общества и экономики страны, региона и города. Современное состояние металлургической отрасли. Проблемы и перспективы развития металлургии города, региона, страны и зарубежья.	<p style="text-align: center;"><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общая схема производства черных металлов. Место металлургической промышленности в экономике страны и мира в целом 2. Перспективы и потенциал развития развития черной металлургии РФ 3. Химический состав железных руд. Требования к качеству железных руд и необходимость подготовки их к доменной плавке 4. Типы железных руд по рудообразующему минералу. Основные месторождения железных руд. 5. Флюсы доменной плавки, техногенное сырье. 6. Способы подготовки руд к доменной плавке. Назначение и характеристика способов окускования железорудных материалов. 7. Сущность агломерационного процесса. 8. Прямое и косвенное восстановление оксидов. Особенности. Показатели. Сравнение прямого и косвенного восстановления. 9. Восстановление кремния, марганца, ванадия и титана в доменной печи. 10. Образование чугуна в доменной печи. Виды чугунов, выплавляемых в доменных печах. 11. Шлакообразование в доменной печи. Первичный, промежуточный, конечный шлак. 	Основы металлургического производства

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Состав конечного шлака. Требования к шлакам.</p> <p>12. Поведение и баланс серы в доменной печи. Внедоменная десульфурация чугуна.</p> <p>13. Основные пути и способы снижения расхода кокса при выплавке чугуна.</p> <p>14. Общее устройство и состав комплекса доменной печи.</p> <p>15. Выпуск и уборка продуктов плавки. Литейный двор.</p> <p>16. Виды стали по степени раскисленности</p> <p>17. Что называется раскислением стали?</p> <p>18. Какие материалы называются металлической шихтой?</p> <p>19. Какие материалы называются неметаллической шихтой?</p> <p>20. Из каких основных компонентов состоит сталеплавильный шлак?</p> <p>21. Что называется основностью шлака?</p> <p>22. Как называется сталь с различной степенью легирования?</p> <p>23. Какие сталеплавильные агрегаты могут использоваться для выплавки стали?</p> <p>24. Нарисуйте схему профиля кислородного конвертера.</p> <p>25. Назовите шихтовые материалы, которые используются при выплавке стали в кислородном конвертере.</p> <p>26. Какие известны разновидности ковшевой обработки стали?</p> <p>27. Перечислите основные разновидности МНЛЗ.</p> <p>28. Почему одна из разновидностей МНЛЗ называется радиальной?</p> <p>29. Какие преимущества имеет непрерывная разливка стали перед разливкой в изложницы?</p>	
Уметь	Осознавать социальную значимость профессии металлурга. Выделять своё положение среди других профессий. Изменять профиль своей работы в процессе профессиональной деятельности.	<p style="text-align: center;">Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дать характеристику профессии «Металлург»; 2. Определить функционал специалиста металлургической области в рамках конкретного металлургического предприятия; 3. Привести примеры интеграции компетенций специалиста-металлурга в другие области науки и техники (материаловедение, машиностроение и др.) 	
Владеть	Информацией о сырьевых и технических базах металлургического производства. Навыками поиска научной и технической информации по направлению «Металлургия».	<p style="text-align: center;">Задания на решение задач из профессиональной области:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Охарактеризовать химический состав железных руд. 2. Обозначить требования к качеству железных руд и необходимость подготовки их к доменной плавке; 3. Классифицировать типы железных руд по рудообразующему минералу. Основные месторождения железных руд. 4. Назвать шихтовые материалы, которые используются при выплавке стали в кислородном конвертере. 5. Составить обзор комплексного, забалансового, техногенное сырья в металлургическом производстве используя в качестве источников учебную, научную и справочную литературу, а также информацию из электронных библиотек. 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	Роль металлургии в развитии общества и экономики страны, региона и города. Современное состояние металлургической отрасли. Проблемы и перспективы развития металлургии города, региона, страны и зарубежья.	<i>Теоретические вопросы:</i> 1. Роль и значение металлургии в обществе. 2. Развитие металлургии в России и за рубежом. 3. Черные и цветные металлы, их значение в развитии производства и жизнедеятельности людей. 4. Основные металлургические процессы.	Введение в направление
Уметь	Осознавать социальную значимость профессии металлурга. Выделять своё положение среди других профессий. Изменять профиль своей работы в процессе профессиональной деятельности.	<i>Практические задания:</i> Подготовка докладов-презентаций на предложенные или самостоятельные тематики. Подготовка докладов-презентаций и кратких сообщений, раскрывающих социальную значимость профессии металлурга; положение металлурга среди других профессий; возможность изменения профиля своей работы в процессе профессиональной деятельности. Обсуждение роли и значения металлургии в обществе; развития металлургии в России и за рубежом; значения чёрных и цветных металлов в развитии производства и жизнедеятельности людей; особенностей основных металлургических процессов.	
Владеть	Информацией о сырьевых и технических базах металлургического производства. Навыками поиска научной и технической информации по направлению «Металлургия».	Задания на решение задач из профессиональной области Подготовка докладов-презентаций и кратких сообщений, содержащих информацию о сырьевых и технических базах металлургического производства. Поиск научной и технической информации по направлению «Металлургия» (в рамках согласованных заданий).	
Знать	Роль специальности «Обработка металлов и сплавов давлением» в развитии общества и экономики страны, региона и города. Современное состояние металлургической отрасли. Проблемы и перспективы развития металлургии города, региона, страны и зарубежья.	<i>Теоретические вопросы:</i> 1. Что такое чугун? 2. Общая схема производства черных металлов. 3. Химический состав железных руд. Требования к качеству железных руд и необходимость подготовки их к доменной плавке. 4. Типы железных руд по рудообразующему минералу. Основные месторождения железных руд. 5. Флюсы доменной плавки, техногенное сырьё. 6. Способы подготовки руд к доменной плавке. Назначение и характеристика способов окускования железорудных материалов	Введение в специальность
Уметь	Осознавать социальную значимость профессий металлургической специальности. Выделять своё положение среди других профессий. Изменять профиль своей работы в процессе профессиональной деятельности.	<i>Практические задания:</i> Подготовка докладов-презентаций на предложенные или самостоятельные тематики. Подготовка докладов-презентаций и кратких сообщений, раскрывающих социальную значимость профессий металлургической специальности; Обсуждение роли и значения профиля «Металлургия черных металлов» в обществе; развития профиля «Металлургия черных металлов» в России и за рубежом; значения чёрных и цветных металлов в развитии производства и жизнедеятельности людей; особенностей основных металлургических процессов.	
Владеть	Информацией о сырьевых и технических базах металлургического	Задания на решение задач из профессиональной области: Подготовка докладов-презентаций и кратких сообщений, содержащих информацию о сырьевых и	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	производства. Навыками поиска научной и технической информации по металлургической специальности.	технических базах металлургического производства. Поиск научной и технической информации по металлургической специальности (в рамках согласованных заданий).	
Знать	свойства и области применения материалов в металлургии, в т.ч. наноматериалов и наносистем	Анализ результатов учебной практики. Ознакомление с научно-технической и патентной литературой по теме индивидуального задания на практику; подготовка к написанию аналитического обзора; - Систематизация научно-технической информации по теме работы и составление обзора литературы.	Учебная - ознакомительная практика
Уметь	самостоятельно определять с использованием научно-технической литературы уровень техники, используемой в процессах металлургии и материалообработки	Выполнение заданий и работ на конкретном рабочем месте. Выполнение индивидуальных заданий по практике; Посещение лекций и экскурсий для практикантов. Сбор материала. Наблюдения.	
Владеть	теоретическими знаниями в области металлургии, а также практическими навыками самостоятельной разработки и использования научно-технической литературы	Обработка и систематизация фактического и литературного материала. Изучение правил техники безопасности. Инструктаж по технике безопасности	
Знать	основы производства чугуна и стали, особенности их обработки и переработки	Анализ результатов производственной. Ознакомление с научно-технической и патентной литературой по теме индивидуального задания на практику; подготовка к написанию аналитического обзора; - Систематизация научно-технической информации по теме работы и составление обзора литературы.	
Уметь	самостоятельно определять с использованием научно-технической литературы уровень техники, используемой в процессах металлургии черных металлов	Выполнение заданий и работ на конкретном рабочем месте. Выполнение индивидуальных заданий по практике; Посещение лекций и экскурсий для практикантов. Сбор материала. Наблюдения.	Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
Владеть	теоретическими знаниями в области металлургии, а также практическими навыками самостоятельной разработки и использования научно-технической литературы	Обработка и систематизация фактического и литературного материала. Изучение правил техники безопасности. Инструктаж по технике безопасности	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
ОПК-4 готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач			
Знать	<p>- основные положения теории пределов и непрерывных функций, графики основных элементарных функций и их свойства, основы теории числовых и степенных рядов и рядов Фурье,</p> <p>- основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, методы дифференциального исчисления исследования функций, основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии,</p> <p>- основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения,</p> <p>- основные понятия теории вероятностей и математической статистики</p>	<p>Теоретические вопросы для экзаменов и зачета.</p> <p>1 семестр (экзамен)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики. 2. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы. 3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций. 4. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. 5. Замечательные пределы. 6. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов. 7. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация. 8. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на отрезке. 9. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. 10. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке. 11. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций. 12. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. 13. Производные высших порядков. 14. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах. 15. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. 16. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши. 17. Правило Лопиталя. 18. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции. 19. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. 20. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба. 21. Асимптоты графика функции. 22. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. 23. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям. 24. Интегрирование рациональных функций. 25. Интегрирование тригонометрических функций. 26. Интегрирование иррациональных функций. 	Математика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>27. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства.</p> <p>28. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.</p> <p>29. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.</p> <p>30. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</p> <p>31. Матрицы и действия над ними. Свойства действий над матрицами.</p> <p>32. Определители I и II порядков.</p> <p>33. Определители n порядка и их свойства.</p> <p>34. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и их запись в матричном виде.</p> <p>35. Обратная матрица и ее вычисление.</p> <p>36. Решения СЛАУ матричным методом.</p> <p>37. Формулы Крамера</p> <p>38. Скалярное произведение двух векторов и его свойства.</p> <p>39. Векторное произведение двух векторов и его свойства.</p> <p>40. Смешанное произведение трёх векторов и его свойства.</p> <p>41. Основная идея аналитической геометрии, применение векторных произведений.</p> <p>42. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости.</p> <p>43. Угол между прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости.</p> <p>44. Эллипс и его свойства.</p> <p>45. Гипербола и её свойства.</p> <p>46. Парабола и её свойства.</p> <p>47. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнений плоскости в пространстве.</p> <p>48. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.</p> <p>49. Прямая в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве.</p> <p>50. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве.</p> <p>2 семестр (экзамен)</p> <p>51. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.</p> <p>52. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование.</p> <p>53. Частные производные высших порядков.</p> <p>54. Дифференцируемость и полный дифференциал функции.</p> <p>55. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.</p> <p>56. Производная сложной функции. Полная производная.</p> <p>57. Инвариантность формы полного дифференциала.</p> <p>58. Дифференцирование неявной функции.</p> <p>59. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.</p> <p>60. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.</p> <p>61. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>62. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.</p> <p>63. Двойной интеграл: основные понятия и определения.</p> <p>64. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.</p> <p>65. Основные свойства двойного интеграла.</p> <p>66. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.</p> <p>67. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.</p> <p>68. Приложения двойного интеграла.</p> <p>69. Криволинейный интеграл по длине дуги: основные понятия, свойства.</p> <p>70. Вычисление криволинейного интеграла по длине дуги в декартовых координатах.</p> <p>71. Геометрический и физический смысл, приложения криволинейного интеграла по длине дуги.</p> <p>72. Дифференциальные уравнения: основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.</p> <p>73. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения.</p> <p>74. Уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>75. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка.</p> <p>76. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.</p> <p>77. Уравнение в полных дифференциалах.</p> <p>78. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия.</p> <p>79. Уравнения, допускающие понижение порядка.</p> <p>80. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2, n-го порядков.</p> <p>81. Интегрирование ЛОДУ с постоянными коэффициентами.</p> <p>82. Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ.</p> <p>83. Метод вариации произвольных постоянных.</p> <p>84. Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</p> <p>85. Системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения. Метод исключения для решения нормальных систем дифференциальных уравнений.</p> <p>86. Числовые ряды; частичные суммы; сходимость и расходимость числовых рядов; необходимое условие сходимости числового ряда.</p> <p>87. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: сравнения, Даламбера, Коши, интегральный Коши.</p> <p>88. Знакопеременные ряды; абсолютная и условная сходимость; знакочередующиеся ряды; признак Лейбница.</p> <p>89. Степенные ряды; радиус и область сходимости; формулы Даламбера и Коши для нахождения радиуса сходимости.</p> <p>90. Разложение функции в степенные ряды; теорема единственности; необходимое и достаточное условие разложимости функции в степенной ряд; разложение элементарных функций в ряд Тейлора.</p> <p>91. Ряды Фурье; разложение функций в ряд Фурье вычислением коэффициентов методом Фурье;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>разложение по синусам и косинусам; свойства.</p> <p>3 семестр (зачет)</p> <p>92. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.</p> <p>93. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события.</p> <p>94. Действия над событиями. Алгебра событий.</p> <p>95. Теоремы сложения и умножения вероятностей.</p> <p>96. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>97. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.</p> <p>98. Случайные величины, их виды.</p> <p>99. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, свойства.</p> <p>100. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.</p> <p>101. Нормальный закон распределения случайной величины.</p> <p>102. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин.</p> <p>103. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения.</p> <p>104. Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности.</p> <p>105. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия. Критерий Пирсона.</p> <p>106. Корреляционный анализ. Эмпирический коэффициент корреляции. Нахождение уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов.</p>	
Уметь	<p>– решать задачи по изучаемым теоретически разделам;</p> <p>– обсуждать способы эффективного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем;</p> <p>– определять эффективность решения задачи, полученного с помощью разложений функций в ряды Тейлора;</p> <p>– распознавать эффективные результаты обработки экспериментальных данных от неэффективных</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена и зачета:</p> <p>1. Вычислите пределы:</p> <p>а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}$; в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}$.</p> <p>2. Найдите $\frac{dy}{dx}$ для функций: а) $y = e^{4x-x^2}$. б) $\begin{cases} x = ctg 2t, \\ y = \ln \left(\sin 2t \right) \end{cases}$</p> <p>– 3. Найти неопределённый интеграл: а) $\int \sin 3x \cdot \cos 5x dx$, б) $\int \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x)^2} dx$. в) $\int (2x+5) \cdot e^x dx$.</p> <p>4. Вычислить определенный интеграл $\int_2^{\sqrt{20}} \frac{x dx}{\sqrt{x^2 + 5}}$.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>5. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 4x \cdot \arcsin x dx$.</p> <p>6. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x = 4$, $y^2 = 4x$.</p> <p>7. Решить матричное уравнение $X+3(A-B)=4C$, где</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & -4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 8 \\ -7 & 5 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 8 & 6 \\ -3 & 9 \end{pmatrix}.$ <p>8. Решить системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса:</p> $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 3 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -3 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$ <p>9. Даны координаты вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$: A_1 1;3;6 , A_2 2;2;1 , A_3 -1;0;1 , A_4 -4;6;-3 . Найти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) длину ребра A_1A_2 ; 2) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4 ; 3) угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$; 4) площадь грани $A_1A_2A_3$; 5) объем пирамиды. <p>10. В треугольнике с вершинами $A(2,1)$, $B(5,3)$, $C(-6,5)$ найти длину высоты из вершины A.</p> <p>11. Написать канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки $M(2,1,-1)$ и $K(3,3,-1)$.</p> <p>12. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $A(1,0,2)$, $B(-1,2,0)$, $C(3,3,2)$.</p> <p>13. Доказать, что прямые параллельны:</p> $\frac{x+2}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{1} \text{ и } \begin{cases} x+y-z=0 \\ x-y-5z-8=0 \end{cases}.$ <p>14. Определить тип кривой 2-го порядка и построить линию:</p> $x^2 - 9y^2 + 2x + 18y + 73 = 0$	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		$2x^2 + 3y^2 - 4x + 6y - 7 = 0$ $y^2 - 4x - 2y - 3 = 0$ <p>15. Найти и построить область определения функции $u = \sqrt{9 - x^2 - y^2} + (x - y)^3$.</p> <p>16. Найти полный дифференциал функции:</p> <p>17. Найти частные производные первого порядка функции:</p> <p>18. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ в точке (3, 4, 5).</p> <p>19. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 - 2xy + 4y^3$</p> <p>20. Изменить порядок интегрирования $\int_{-2}^{-1} dy \int_{-\sqrt{2+y}}^0 f dx + \int_{-1}^0 dy \int_{-\sqrt{-y}}^0 f dx$.</p> <p>21. Вычислить $\iint_D \frac{dx dy}{\sqrt{x^2 + y^2}}$, $D: x \leq y \leq \sqrt{1 - x^2}, x \geq 0$.</p> <p>22. Вычислить криволинейный интеграл $\int_C \sqrt{y} dx$, где C - дуга параболы $y^2 = 2x$, заключенная между точками (2,2) и (8,4).</p> <p>23. Вычислить криволинейный интеграл первого рода $\int_L \sqrt{x^2 + y^2} ds$, где L — окружность $x^2 + y^2 = 1$.</p> <p>24. Решите задачу Коши: $y \cos^2 x dy = (x^2 + 1) dx, y(0) = 0$.</p> <p>25. Найдите общее решение дифференциального уравнения $y' + y \tan x = \cos x$.</p> <p>26. Решить однородную систему дифференциальных уравнений:</p> $\begin{cases} x' = 6x - y, \\ y' = x + 4y. \end{cases}$ <p>27. Найти сумму ряда $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n (n+1) x^n$.</p> <p>28. Исследовать ряд на сходимость $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n!} x^n$.</p> <p>29. Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням x в точке $x=0$.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																								
		<p>—</p> <p>— 30. При доставке с завода на базу 1000 радиоприемников, у 55 вышли из строя лампы. Найти вероятность того, что взятый наудачу приемник будет исправным.</p> <p>31. Пятнадцать экзаменационных билетов содержат по 2 вопроса, которые не повторяются, экзаменуемый знает только 25 вопросов. Найти вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса одного билета.</p> <p>32. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.</p> <p>33. Дан закон распределения дискретной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="1086 592 1503 655"> <tr> <td>x:</td> <td>110</td> <td>120</td> <td>130</td> <td>140</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>p:</td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> </tr> </table> <p>вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.</p> <p>34. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 0,25x^3(x+3) & \text{при } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$ <p>Найти плотность распределения $f(x)$, построить ее график, вероятность попадания в заданный интервал $[0,5; 2]$, M_x, D_x, σ_x.</p> <p>35. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="824 999 1637 1098"> <tr> <td>Y \ X</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,15</td> <td>0,30</td> <td>0,35</td> </tr> <tr> <td>0,8</td> <td>0,05</td> <td>0,12</td> <td>0,03</td> </tr> </table> <p>Найти законы распределения составляющих, коэффициент корреляции</p> <p>36. По выборке при заданном уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить по критерию Пирсона гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности. В случае принятия гипотезы о нормальном распределении найти доверительные интервалы для математического ожидания μ и среднего квадратического отклонения σ при уровне надежности $\gamma = 1 - \alpha$</p> <table border="1" data-bbox="734 1278 1865 1398"> <tr> <td>x_i</td> <td>4</td> <td>7</td> <td>10</td> <td>13</td> <td>16</td> <td>19</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>6</td> <td>11</td> <td>14</td> <td>22</td> <td>20</td> <td>13</td> <td>9</td> </tr> </table> <p>37. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 15$: 143, 121, 135, 132, 120, 116, 115, 143, 115, 120, 138, 133, 148, 133, 134.</p>	x:	110	120	130	140	150	p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	Y \ X	2	5	8	0,4	0,15	0,30	0,35	0,8	0,05	0,12	0,03	x_i	4	7	10	13	16	19	22	n_i	6	11	14	22	20	13	9	
x:	110	120	130	140	150																																						
p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2																																						
Y \ X	2	5	8																																								
0,4	0,15	0,30	0,35																																								
0,8	0,05	0,12	0,03																																								
x_i	4	7	10	13	16	19	22																																				
n_i	6	11	14	22	20	13	9																																				

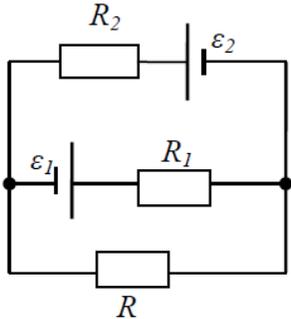
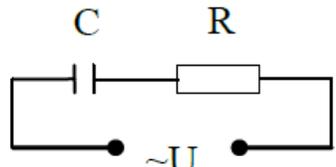
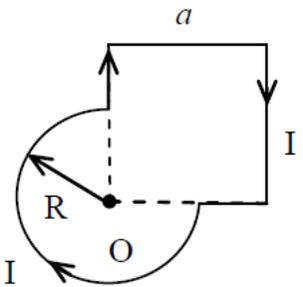
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Требуется при уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить нулевую гипотезу $H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2 = 55$, приняв в качестве конкурирующей гипотезы: а) $H_1 : \sigma^2 \neq 55$, б) $H_1 : \sigma^2 > 55$ или $H_1 : \sigma^2 < 55$ в зависимости от полученного значения σ^2.</p>	
Владеть	<p>- практическими навыками использования математических понятий и методов (изучаемых разделов математики) при решении прикладных задач; - навыками обобщения результатов решения, результатов обработки статистического эксперимента; - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</p>	<p>Примерные прикладные задачи и задания Задача 1. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением $s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3$, где s — путь в м, а t — время в с. Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени $t = 4с$. Задание 2. Составьте алгоритм решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Задание 3. Подготовьте ответы на вопросы к ИДЗ № 8: Что значит оценить генеральные параметры по выборке? Сформулируйте определение точечной оценки. Определите смещенные и несмещенные, эффективные и неэффективные, состоятельные и несостоятельные оценки генеральных параметров. Проиллюстрируйте определения геометрически. Запишите расчетные формулы для сгруппированных и несгруппированных данных: выборочного среднего \bar{X} (укажите его вероятностный смысл); выборочной дисперсии D_v. Как оценить математическое ожидание по выборочной средней? Оцените дисперсию по исправленной дисперсии. Какими являются точечные оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратичного отклонения: смещенными или нет, эффективными или неэффективными, состоятельными или несостоятельными? Задача 4. Для изучения количественного признака X из генеральной совокупности извлечена выборка x_1, \dots, x_n объема n, имеющая данное статистическое распределение. 1). Постройте полигон частот. 2). Постройте эмпирическую функцию распределения. 3). Постройте гистограмму относительных частот. 4). Найдите выборочное среднее \bar{x}, выборочную дисперсию D_v, выборочное среднее квадратическое отклонение σ_v, исправленную дисперсию s^2 и исправленное среднее квадратическое отклонение s. 5). При данном уровне значимости α проверьте по критерию Пирсона гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности. 6). В случае принятия гипотезы о нормальном распределении найдите доверительные интервалы для математического ожидания μ и среднего квадратического отклонения σ при данном уровне надежности $\gamma = 1 - \alpha$. (Принять $\alpha = 0,01$).</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства							Структурный элемент образовательной программы		
		x_i	9	13	17	21	25	29	33		37
		n_i	5	10	19	23	25	19	12		7
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные законы физики; – следствия из этих законов; – физическую сущность явлений и процессов, происходящих в природе; – физико-математический аппарат, применяющийся для описания законов физики; – методы анализа и моделирования сложных физических процессов; – методы и подходы к теоретическому и экспериментальному исследованию, применяемые в физике и распространяющиеся на другие области знаний 	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену 2 курс</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кинематика поступательного движения. Система отсчета. Понятие радиус-вектора, средней и мгновенной скорости и ускорения. 2. Обратная задача механики. Нахождение перемещения тела и пройденного пути. Начальные условия. 3. Движение по окружности. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых и линейных величин. 4. Криволинейное движение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Полное ускорение. Угол между скоростью и ускорением. 5. Понятие силы и массы тела. Принцип суперпозиции. Законы Ньютона. 6. Импульс тела. Основной закон динамики поступательного движения. Применение основного закона динамики. 7. Момент импульса и момент силы относительно точки. Основное уравнение динамики вращательного движения. 8. Вращение вокруг неподвижной оси. Момент инерции материальной точки и твердого тела. 9. Расчет моментов инерции простых тел. Теорема Штейнера. 10. Законы сохранения в механике. Замкнутая система. Закон сохранения импульса. 11. Механическая работа. Кинетическая энергия поступательного движения. Теорема о кинетической энергии. 12. Законы сохранения при вращательном движении. Кинетическая энергия вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. 13. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии. 14. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, частота и начальная фаза. 15. Энергия гармонических колебаний. Математический и физический маятники. 16. Термодинамический и статистический способы описания макросистем. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. 17. Понятие степеней свободы молекулы. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. 18. Внутренняя энергия как функция состояния системы. Первое начало термодинамики. 19. Работа как функция процесса. Изохорический, изобарический и изотермический процессы. 20. Понятие теплоемкости. Теплоемкость при изохорическом и изобарическом процессах. 							Физика		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Постоянная адиабаты. Адиабатический процесс.</p> <p>21. Второе начало термодинамики. Формулировки Клаузиуса и Кельвина.</p> <p>22. Циклический процесс. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно.</p> <p>23. Проблема необратимости тепловых процессов. Энтропия системы и ее свойства. Теорема Нернста.</p> <p>2 курс</p> <p>1. Электростатическое поле. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона.</p> <p>2. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции для дискретного и непрерывного распределения зарядов.</p> <p>3. Работа электростатического поля по перемещению заряда. Энергия взаимодействия зарядов. Потенциал поля.</p> <p>4. Геометрическое описание электрического поля. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции напряженности электростатического поля.</p> <p>5. Конденсаторы. Понятие ёмкости. Ёмкость плоского конденсатора.</p> <p>6. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.</p> <p>7. Постоянный электрический ток. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление. Соединение сопротивлений.</p> <p>8. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи.</p> <p>9. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.</p> <p>10. Работа электрического тока. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.</p> <p>11. Единая природа электрического и магнитного полей. Сила Лоренца. Сила Ампера.</p> <p>12. Магнитное поле движущегося заряда. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара.</p> <p>13. Геометрическое описание магнитного поля. Поток и циркуляция вектора магнитной индукции.</p> <p>14. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.</p> <p>15. Явление самоиндукции. Индуктивность. Расчет индуктивности бесконечного соленоида. Энергия магнитного поля</p> <p>16. Основные характеристики электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Особенности оптического диапазона.</p> <p>17. Интерференция световых волн. Когерентность. Опыт Юнга.</p> <p>18. Оптическая разность хода. Условия максимума и минимума при интерференции.</p> <p>19. Интерференция в тонких пленках.</p> <p>20. Явление дифракции. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля.</p> <p>21. Дифракция Фраунгофера на узкой прямолинейной щели.</p> <p>22. Дифракционная решётка.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		23. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. 24. Тепловое излучение тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Гипотеза Планка. 25. Фотоэффект. Законы Столетова. Формула Эйнштейна. 26. Фотоны. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света. 27. Рассеяние фотона на свободном электроны. Формула Комптона. 28. Волновые свойства частиц. Длина волны де Бройля. Экспериментальные подтверждения гипотезы де Бройля. 29. Принцип неопределенности. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Особенности процесса измерения в квантовой механике. 30. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Квантование энергии водородоподобной системы. 31. Излучение водородоподобных систем. Спектральные серии атома водорода. Обобщенная формула Бальмера. 32. Явление радиоактивности. Основной закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. 33. Состав и характеристики атомного ядра. Капельная модель. Размер ядра. 34. Масса и энергия связи атомного ядра. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Оболочечная модель ядра. 35. Ядерные реакции. Энергия реакции. Реакции деления и синтеза ядер.	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – распознавать эффективное решение от неэффективного; – объяснять (выявлять и строить) типичные физические модели для описания реальных процессов, – выбирать методы исследования, с помощью приборов; – применять физические законы и физико-математический аппарат в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; – приобретать знания в области физики, применимые для решения инженерных задач; – корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания. – измерять физические величины. 	<p>Примерный перечень практических заданий для экзамена</p> <p>1 курс</p> <p>1. Движение материальной точки задано уравнением $\vec{r}(t) = (A + Bt^2)\vec{i} + Ct\vec{j}$, где $A=10$ м, $B=-5$ м/с², $C=10$ м/с. Найти для момента времени $t=1$ с $\vec{v}(t)$, $\vec{a}(t)$, вычислить модуль скорости \vec{v}, модуль ускорения \vec{a}, тангенциальное ускорение a_τ, нормальное ускорение a_n.</p> <p>2. Колесо вращается с частотой $n=5$ с⁻¹. Под действием сил трения оно остановилось через $\Delta t = 1$ мин. Определить угловое ускорение ε и число N оборотов, которое сделает колесо за это время.</p> <p>3. Брусок массой 2 кг скользит по горизонтальной поверхности под действием груза массой 0,5 кг, прикрепленного к концу нерастяжимой нити, перекинутой через неподвижный блок. Коэффициент трения бруска о поверхность 0,1. Найти ускорение движения тела и силу натяжения нити. Массами блока и нити, а также трением в блоке пренебречь.</p> <p>4. Определить момент инерции тонкого однородного стержня длиной $l=30$ см и массой $m=100$ г относительно оси, перпендикулярной стержню и проходящей через точку, отстоящую от конца стержня на $1/3$ его длины.</p> <p>5. Шарик массой $m=100$ г упал с высоты $h=2,5$ м на горизонтальную плиту, масса которой</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>много больше массы шарика, и отскочил от нее вверх. Считая удар абсолютно упругим, определить импульс p, полученный плитой.</p> <p>6. Вертикально расположенный однородный стержень массы $M = 1$ кг и длины $l = 1$ м может вращаться вокруг своего верхнего конца. В нижний конец стержня попала, застряв, горизонтально летевшая пуля массы $m = 10$ г, в результате чего стержень отклонился на угол $\alpha = 15$. Считая $m \ll M$, найти скорость летевшей пули</p> <p>7. Определить напряжённость электростатического поля E в центре квадрата со стороной a, если в трёх вершинах квадрата находятся одинаковые точечные заряды q</p> <p>8. Тонкая нить согнута в полуокружность и заряжена так, что электрический заряд равномерно распределен по ее длине. Каков радиус этой полуокружности, если известно, что в центре ее кривизны напряженность поля 10 кВ/м, а потенциал 630 В.</p> <p>9. Определить среднее значение полной кинетической энергии одной молекулы гелия, кислорода и водяного пара при температуре $T=400$К.</p> <p>10. Водород массой $m=100$ г был изобарно нагрет так, что объем его увеличился в $n=3$ раза, затем водород был изохорно охлажден так, что его давление уменьшилось в $n=3$ раза. Найти изменение ΔS энтропии в ходе указанных процессов.</p> <p>11. Какая работа A совершается при изотермическом расширении водорода массой $m=5$ г, взятого при температуре $T=290$ К, если объем газа увеличивается в три раза?</p> <p>12. Азот нагревался при постоянном давлении. Ему было сообщено количество теплоты $Q = 21$ кДж. Определить работу A, которую совершил при этом газ, и изменение ΔU его внутренней энергии.</p> <p>13. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. Температура теплоотдатчика $T_1 = 500$ К, температура теплоприемника $T_2 = 250$ К. Определить термический КПД η цикла, а также работу A_1 рабочего вещества при изотермическом расширении, если при изотермическом сжатии совершена работа $A_2 = 70$ Дж.</p> <p>2 курс</p> <p>1. На рис. $\varepsilon_1=1,5$ В, $\varepsilon_2=3,7$ В и сопротивления $R_1=10$ Ом, $R_2=20$ Ом и $R=5,0$ Ом. Внутренние сопротивления источников пренебрежимо малы. Определите: 1) значение и направление тока через сопротивление R; 2) тепловую мощность, которая выделяется на сопротивлении R?</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<div style="text-align: center;">  </div> <p>2. Каким должно быть сопротивление R электрической цепи, изображенной на рисунке, чтобы ток, текущий по нему был равен $I=0,5$ А, если $C=5$ мкФ, $U=200$ В, частота переменного тока $\nu=100$ Гц?</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>3. Ток $I=100$ А течет по тонкому проводнику, изогнутому так, как показано на рисунке. Найдите индукцию B магнитного поля в точке O контура, если радиус изогнутой части проводника $R=0,1$ м, а сторона квадрата $a=0,2$ м</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>4. По двум параллельным прямым проводам длиной $l=1$ м каждый текут одинаковые токи. Расстояние d между проводами равно 1 см. Токи взаимодействуют с силой $F=1$ мН. Найдите силу тока I в проводах</p> <p>5. Катушка состоит из $N=75$ витков и имеет сопротивление $R=9$ Ом. Магнитный поток через ее поперечное сечение меняется по закону $\Phi=kt$, где $k=1,2$ мВб/с. Определите: а) э.д.с. индукции, возникающую в этом контуре; б) силу индукционного тока; в) заряд, который протечет по контуру за первые 9 с изменения поля.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>6. Электрон, ускоренный напряжением $U=200$ В, влетает в однородное магнитное поле с индукцией $B=0,7 \cdot 10^{-4}$ Тл перпендикулярно силовым линиям. Найти радиус окружности, по которой движется электрон в магнитном поле и период его вращения.</p> <p>7. Индуктивность L катушки (без сердечника) равна $0,1$ мГн. При какой силе тока I энергия W магнитного поля равна 100 мкДж</p> <p>8. Расстояние между двумя когерентными источниками света ($\lambda=0,5$ мкм) равно $d=0,1$ мм. Расстояние между интерференционными полосами на экране в средней части интерференционной картины равно $\Delta x=1,0$ см. Определить расстояние от источников до экрана</p> <p>9. Плосковыпуклая линза выпуклой стороной лежит на стеклянной пластинке. В отраженном свете с длиной волны $\lambda = 0,6$ мкм наблюдается интерференционная картина. Считая, что радиусы интерференционных колец r много меньше радиуса кривизны линзы $R=1,2$ м, определите: а) толщину слоя воздуха там, где видно первое светлое кольцо Ньютона, б) радиус первого кольца</p> <p>10. Между двумя плоскопараллельными стеклянными пластинками положили очень тонкую проволочку, расположенную параллельно линии соприкосновения пластинок и находящуюся на расстоянии $L=75$ мм от нее. В отраженном свете с длиной волны $\lambda=0,5$ мкм на верхней пластинке видны интерференционные полосы. Определите диаметр поперечного сечения проволочки, если на протяжении $a = 30$ мм насчитывается $m = 16$ светлых полос</p> <p>11. На щель шириной $a = 0,05$ мм падает нормально монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 0,6$ мкм. Определить угол φ между первоначальным направлением пучка света и направлением на четвертую темную дифракционную полосу</p> <p>12. Дифракционная решетка установлена на расстоянии 80 см от экрана. На решетку падает монохроматический свет с длиной волны $0,65$ мкм. На экране расстояние между максимумами первого и второго порядка равно $5,2$ см. Сколько всего максимумов образует эта дифракционная решетка?</p> <p>13. Черное тело нагрели от температуры 600К до 2400К. Во сколько раз увеличилась общая тепловая энергия, излучаемая телом? На сколько изменилась длина волны, соответствующая максимуму энергии излучения и спектральный состав излучения?</p> <p>14. Определить наименьший задерживающий потенциал, необходимый для прекращения эмиссии с поверхности фотокатода, если он освещается излучением с длиной волны $0,4$ мкм, а красная граница для материала катода равна $0,67$ мкм</p> <p>15. При движении частицы вдоль оси x скорость ее может быть определена с точностью (ошибкой) до 1 см/с. Найти неопределенность координаты, если частицей является: 1) электрон, 2) дробишка массой $0,1$г</p> <p>16. Вычислить радиусы первых трех орбит электрона в атоме водорода</p> <p>17. Найти наибольшую и наименьшую длины волн серии Пашена в спектре излучения водорода. Сравнить полученные значения с длинами волн видимого излучения</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>18. Первоначальная масса изотопа иридия $^{192}_{77}\text{Ir}$ равна $m = 5$ г, период полураспада 75 суток. Определите, сколько ядер распадется за 1 секунду в этом препарате. Сколько атомов этого препарата останется через 30 суток и во сколько раз изменится активность препарата за это время?</p> <p>19. В центре солнца протекает термоядерная реакция синтеза гелия из водорода, в которой из четырех протонов образуется ядро He^4 и два позитрона. Запишите эту реакцию. Какие еще частицы образуются в ней?</p> <p>20. Какое количество U^{235} «выгорает» за год в ядерном реакторе с электрической мощностью 1 ГВт и к.п.д. 38%? Считать, что распад ядер урана под действием тепловых нейтронов приводит к образованию изотопов ксенона-141, стронция-92 и трех вторичных нейтронов.</p>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками решения физических задач; – навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; – способами демонстрации умения анализировать теорию при решении инженерных задач; – методами проведения физических измерений, расчета величин, анализа полученных данных и навыками планирования исследовательского процесса; – навыками и методиками обобщения результатов экспериментальной деятельности; – способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; – возможностью междисциплинарного применения физических знаний; – основными методами физических исследований в профессиональной области, практическими умениями и навыками их использования; – профессиональным языком в области физики; 	<p>Основными оценочными средствами планируемых результатов обучения данного раздела служат лабораторные работы и индивидуальные контрольные работы каждого семестра. При проведении промежуточной аттестации преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы со ссылкой на отчеты по лабораторным работам и ИДЗ.</p> <p>Примерный перечень вопросов и заданий по лабораторным работам</p> <p>1 курс</p> <p>№ 1 «Применение законов сохранения для определения скорости полета пули»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите примеры сил, дающих разные виды потенциальной энергии. Какие из них присутствуют в данной работе? Изобразите схему экспериментальной установки и укажите на ней силы, действующие на все тела, входящие в систему, в каждый момент времени. 2. Какие величины имели кинетическая и потенциальная энергия системы «пуля+маятник» в различные моменты опыта? Представьте схему изменения кинетической и потенциальной энергии системы. 3. Для каких моментов времени в данном эксперименте можно применять закон сохранения механической энергии, а для каких нельзя и почему? Схема. 4. Для каких моментов времени в данном эксперименте можно применять закон сохранения импульса, а для каких нельзя и почему? Схема 5. Используя законы сохранения получите формулу для расчета скорости полета пули в данной работе. 6. Как производится обработка экспериментальных данных в данной работе. Как определяется доверительный интервал скорости и средняя квадратическая погрешность отклонения маятника? <p>№ 24 «Расширение предела измерения амперметра постоянного тока»</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>– способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каков принцип действия электроизмерительных приборов магнитоэлектрического и электромагнитного типа, применяемы в данной работе? 2. Что называют током полного отклонения и напряжением полного отклонения электроизмерительного прибора? 3. Каким образом включают амперметр и вольтметр в электрическую цепь для измерения тока и напряжения? Продемонстрируйте навыки включения этих приборов в электрическую цепь. 4. Что такое шунт? Для чего и как он используется? Продемонстрируйте использование шунта. 5. Что такое добавочное сопротивление? Для чего и как оно используется? Продемонстрируйте использование добавочного сопротивления. 6. Продемонстрируйте возможность применения среды MicrosoftExcel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных. 7. Как в данной работе минимизируется погрешность экспериментальных данных? <p>№ 28 «Определение индуктивности катушки и магнитной проницаемости ферромагнитного тела»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие приборы применялись в данной работе для определения параметров постоянного и переменного тока? 2. Получите формулу для расчета полного сопротивления цепи переменного тока, используемой в данной работе (или представленной преподавателем). 3. Как определялась индуктивность катушки в данной работе? Каким еще способом можно определить индуктивность? 4. Продемонстрируйте возможность применения среды MicrosoftExcel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных. <p style="text-align: center;">2 курс</p> <p style="text-align: center;">№ 14 «Определение показателя адиабаты методом Клемана и Дезорма»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Объясните ход эксперимента и результаты расчета. 2. Назовите процессы, происходящие с газом, в ходе эксперимента и изобразите их графически. 3. Запишите уравнения для вывода формулы показателя адиабаты. 4. Продемонстрируйте возможность применения среды MicrosoftExcel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных. 5. Как в данной работе минимизируется погрешность экспериментальных данных? <p>№ 34 «Определение длины световой волны и характеристик дифракционной решетки»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы параметры и характеристики дифракционной решетки, применяемой в эксперименте? 2. Получите формулу для определения длины световой волны при дифракции на 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>дифракционной решетке.</p> <p>3. Каково практическое применение дифракционных решеток?</p> <p>4. Как в данной работе минимизируется погрешность экспериментальных данных?</p> <p>№ 42 «Определение главных квантовых чисел возбужденных состояний атома водорода»</p> <p>1. Поясните устройство и принцип работы спектроскопа, используемого в данной работе</p> <p>2. Получите формулу для определения главных квантовых чисел возбужденных состояний атома водорода и других водородоподобных атомов</p> <p>3. Что называется градуировочным графиком?</p> <p>4. Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных</p>	
Знать	<p>- основные химические понятия, положения и законы;</p> <p>- современные направления развития научных теорий;</p> <p>- методы теоретического и экспериментального исследования в области химии</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основы химической термодинамики: система, термодинамические параметры системы, функции состояния системы. Первый закон термодинамики. 2. Энергетика химических процессов. 3. Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него. 4. Энтропия. Уравнение Больцмана. Второй и третий законы термодинамики. 5. Энергия Гиббса. Направления химических процессов. 6. Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Средняя и истинная скорости реакции. Кинетическая кривая. 7. Скорость реакции и методы её регулирования. 8. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. 9. Энергия активации. Активированный комплекс. Уравнение Аррениуса. 10. Катализаторы и каталитические системы. Гомогенный катализ. 11. Катализаторы и каталитические системы. Гетерогенный катализ. 12. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. 13. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. 14. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. 15. Растворы электролитов. Степень и константа электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда. 16. Диссоциация кислот, оснований, солей. Амфотерные электролиты. 17. Растворимость. Произведение растворимости. Условие образования и растворения осадков. 18. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. pH. 19. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. 20. Дисперсные системы. Классификация. Лиофильные и лиофобные коллоиды. 21. Строение коллоидных частиц. 22. Коагуляция коллоидных растворов. 	Химия

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		23. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Классификация окислительно-восстановительных реакций. 24. Электрохимические системы. Законы Фарадея. Электродный потенциал. 25. Гальванический элемент Даниэля Якоби. 26. Электрохимические системы: электролиз расплавов. Применение электролиза. 27. Электролиз. Анодный и катодный процессы при электролизе растворов. Применение электролиза. 28. Коррозия. Виды коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.	
Уметь	- решать расчетные задачи применительно к материалу программы; - прогнозировать возможность протекания самопроизвольных процессов в различных химических системах; - сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Примерные практические задания для экзамена: - 1. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны: $[Al^{3+}] = 0,001$ моль/л, $[Co^{2+}] = 0,1$ моль/л. - 2. Написать ионные и молекулярные уравнения реакций гидролиза солей: K_3PO_4 ; Na_2SO_4 ; $ZnCl_2$. 3. Закончить уравнения реакций, написав их в молекулярной и ионной формах: $Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow$, $K_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$, $H_2S + KOH \rightarrow$. - 4. В 2 л раствора гидроксида кальция содержится 478,8 г $Ca(OH)_2$. Плотность раствора 1,14 г/мл. Рассчитайте: $\omega(Ca(OH)_2)$; C_M ; $C_{эж}$; C_m ; $N(Ca(OH)_2)$ и $N(H_2O)$; T . 5. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций: $K_2Cr_2O_7 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$, $KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2O \rightarrow$. 6. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны: $[Mn^{2+}] = 0,01$ моль/л, $[Au^{3+}] = 0,1$ моль/л. 7. Закончить уравнения реакций, написав их в молекулярной и ионной формах: $NH_4OH + HNO_3 \rightarrow$, $Zn(OH)_2 + NaOH \rightarrow$, $AlPO_4 + Na_2SO_4 \rightarrow$. 8. Написать уравнения реакций гидролиза в молекулярном и ионном виде: $Al_2(SO_4)_3$, KCl , Na_2SO_3 . 9. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны: $[Zn^{2+}] = 0,01$ моль/л, $[Cu^+] = 1,0$ моль/л. - 10. Сульфат алюминия массой 36,4 г растворили в 100 г воды. Плотность полученного раствора 1,32 г/мл. Рассчитайте: $\omega(Al_2(SO_4)_3)$; C_M ; $C_{эж}$; C_m ; $N(Al_2(SO_4)_3)$ и $N(H_2O)$; T . - 11. Написать электронные уравнения электродных процессов, уравнение суммарной токообразующей реакции, вычислить ЭДС гальванического элемента, если концентрации ионов металлов равны: $[Mn^{2+}] = 0,01$ моль/л, $[Ag^+] = 1,0$ моль/л. 12. Закончить уравнения реакций, написав их в молекулярном и ионном виде: $MnS + H_2SO_4 \rightarrow$, $Fe(OH)_3 + NaOH \rightarrow$, $NH_4Cl + KOH \rightarrow$. - 13. Определите термодинамическую возможность протекания реакции $CaO_{(к)} + 2 C_{(к)} = CaC_{2(к)} + CO_{(г)}$, $\Delta H_f = 460$ кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>реакции, если $S(\text{CaO})=38 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$; $S(\text{C})=6 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$; $S(\text{CaC}_2)=70 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$; $S(\text{CO})=197 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$.</p> <p>14. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций: $\text{KMnO}_4 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$.</p> <p>– 15. Определите термодинамическую возможность протекания реакции $2 \text{Cl}_{2(\text{г})} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} = 4 \text{HCl}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}$, $\Delta H_{\text{г}} = 115,6 \text{ кДж}$ при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если $S(\text{Cl}_2)=223 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$; $S(\text{H}_2\text{O})=189 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$; $S(\text{HCl})=187 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$; $S(\text{O}_2)=205 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$.</p> <p>– 16. Написать уравнения реакций гидролиза в молекулярном и ионном виде: CrCl_3, NaNO_3, K_2CO_3.</p> <p>17. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$, $\text{KMnO}_4 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$.</p> <p>– 18. Гомогенная реакция протекает по уравнению $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{I}_{2(\text{г})} = 2 \text{HI}_{(\text{г})}$. Начальная концентрация водорода 2,1 моль/л, иода 1,5 моль/л. Во сколько раз изменится скорость реакции, когда прореагирует 30% водорода?</p> <p>– 19. В 640 мл воды растворили 160 г хлорида железа (III). Плотность полученного раствора 1,032 г/мл. Рассчитайте: $\omega(\text{FeCl}_3)$; $C_{\text{м}}$; $C_{\text{эк}}$; $C_{\text{м}}$; $N(\text{FeCl}_3)$ и $N(\text{H}_2\text{O})$; T.</p> <p>– 20. Определите термодинамическую возможность протекания реакции $\text{CS}_{2(\text{ж})} + 3 \text{O}_{2(\text{г})} = \text{CO}_{2(\text{г})} + 2 \text{SO}_{2(\text{г})}$, $\Delta H_{\text{г}} = -1075 \text{ кДж}$ при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если $S(\text{CS}_2)=151 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$; $S(\text{O}_2)=205 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$; $S(\text{CO}_2)=213 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$; $S(\text{SO}_2)=248 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$.</p> <p>– 21. Реакция идет по уравнению: $2 \text{H}_{2(\text{г})} + \text{S}_{2(\text{г})} = 2 \text{H}_2\text{S}_{(\text{г})}$. Начальная концентрация водорода 2 моль/л, серы 1,5 моль/л. Определите во сколько раз изменится скорость реакции к моменту, когда прореагирует 0,7 моль/л водорода?</p> <p>– 22. Определите термодинамическую возможность протекания реакции $2 \text{ZnS}_{(\text{к})} + 3 \text{O}_{2(\text{г})} = 2 \text{ZnO}_{(\text{к})} + 2 \text{SO}_{2(\text{г})}$, $\Delta H_{\text{г}} = -890 \text{ кДж}$ при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если $S(\text{ZnS})=58 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$; $S(\text{O}_2)=205 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$; $S(\text{ZnO})=44 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$; $S(\text{SO}_2)=248 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$.</p> <p>– 23. Начальные концентрации исходных веществ в реакции: $2 \text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2 \text{SO}_{3(\text{г})}$ были равны 1,8 моль/л SO_2 и 2,4 моль/л O_2. Во сколько раз изменится скорость реакции к моменту, когда прореагирует 0,8 моль/л SO_2?</p> <p>– 24. В растворе ортофосфорной кислоты массой 1200 г и плотностью 1,153 г/мл содержится 312 г H_3PO_4. Рассчитайте: $\omega(\text{H}_3\text{PO}_4)$; $C_{\text{м}}$; $C_{\text{эк}}$; $C_{\text{м}}$; $N(\text{H}_3\text{PO}_4)$ и $N(\text{H}_2\text{O})$; T.</p>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками применения основных химических законов в профессиональной деятельности; - практическими навыками теоретического и экспериментального исследования в области химии 	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>1. Для реакции $\text{CH}_{4(\text{г})} + \text{CO}_{2(\text{г})} = 2 \text{CO}_{(\text{г})} + 2 \text{H}_2_{(\text{г})}$ определите возможное направление самопроизвольного течения реакции при стандартных условиях и при температуре $T = 927^\circ\text{C}$, 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>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>2. Выразите через концентрации реагентов константы равновесия следующих реакций $N_{2(r)} + 3 H_{2(r)} = 2 NH_{3(r)}$, $\Delta H = -92,2$ кДж. Укажите направление смещения химического равновесия этих реакций: а) при понижении температуры, если давление постоянно; б) при повышении давления, если температура постоянна.</p> <p>3. Сколько миллилитров 96%-ного раствора серной кислоты с плотностью 1,84 г/мл потребуется для приготовления 2 л 0,25М раствора?</p> <p>4. Какие из следующих солей подвергаются гидролизу: Na_2SiO_3, $Cu(NO_3)_2$, KBr? Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей. Какое значение pH (\leq или \geq 7) имеют растворы этих солей?</p> <p>5. Золь гидроксида магния получен путем смешивания 0,02 л 0,01н. раствора $MgCl_2$ и 0,028 л 0,005 н. раствора $NaOH$. Определите заряд частиц полученного золя и напишите формулу его мицеллы.</p> <p>6. Рассчитайте электродвижущую силу и определите направление самопроизвольного протекания реакции при стандартных условиях, используя значения окислительно-восстановительных потенциалов $HJ + H_3PO_4 \rightarrow J_2 + H_3PO_3 + H_2O$.</p> <p>7. Приведите схемы электродных процессов и молекулярные уравнения реакций, протекающих при электрохимической коррозии гальванопары Co/Ni: а) в кислой среде; б) во влажном воздухе. Определите убыль массы анода при коррозии в кислой среде за 20 мин, если скорость коррозии составила 0,01 г/ч.</p> <p>8. Составьте электронно-ионные уравнения электродных процессов (анод инертный) и молекулярное уравнение реакции, происходящей при электролизе раствора $CoSO_4$. Вычислите фактическое количество металла, полученного на катоде при электролизе $Co(NO_3)_2$, если электролиз проводили в течении 1 ч. Выход металла по току составил 85%. Укажите возможные причины уменьшения выхода металла по сравнению с расчетным.</p>	
Знать	<p>- основные определения и понятия базовых знаний в области естественнонаучных дисциплин;</p> <p>- фундаментальные основы естественнонаучных дисциплин, основные методы решения типовых задач по известным алгоритмам и правилам;</p> <p>- основные закономерности процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства обработки черных и цветных</p>	<p>Список вопросов для проведения итоговой аттестации (экзамена) по дисциплине</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды топлива и их состав. Условное топливо. 2. Основные характеристики топлива. 3. Устройства для сжигания топлива. 4. Содержание и последовательность расчетов горения топлива. 5. Нагрев дуговой и плазменный. Назначение, области эффективного применения. 6. Нагрев индукционный. Назначение, области эффективного применения 7. Нагрев электросопротивлением и электроннолучевой. Назначение, области эффективного применения 8. Основные закономерности механики печных газов. 9. Свободные и частично ограниченные струйные течения. 10. Ограниченные струйные течения. Инжектор и эжектор. 11. Виды движения газов в печах. 12. Потери энергии при движении газов. 13. Коэффициент теплопроводности сталей и факторы, влияющие на него. 	Металлургическая теплотехника

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																													
	металлов.	14. Влияние условий охлаждения металла на его свойства. 15. Основы теории подобия и моделирования теплотехнических и теплоэнергетических процессов и оборудования. 16. Назначение и классификация металлургических печей. 17. Назначение и общая схема промышленной печи. 18. Использование вторичных энергоресурсов. Типы теплообменников, их назначение и сравнительная оценка. 19. Очистка дымовых газов. 20. Основы технологии нагрева металла. Типовые режимы нагрева "тонких" и "массивных" заготовок. 21. Особенности нагрева качественных сталей 22. Основы расчета нагрева "тонких" и "массивных" заготовок. 23. Виды брака при нагреве металла и пути снижения потерь металла. 24. Материалы, применяемые в печах 25. Основные элементы конструкций печей. 26. Основные типы плавильных, нагревательных и термических печей. 27. Огнеупорные материалы, их основные свойства. 28. Теплоизоляционные материалы, их основные свойства. 29. Вспомогательное оборудование печей. 30. Составление и анализ тепловых балансов печей, основные теплотехнические показатели работы печей и пути энергосбережения.																														
Уметь	- объяснять типичные модели задач в области металлургической теплотехники; - обсуждать способы эффективного решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; - распознавать эффективное решение от неэффективного, при решении задач сложного теплообмена в рабочем пространстве печи.	Варианты заданий на курсовой проект по дисциплине Металлургическая теплотехника Расчет воздухонагревателя доменной печи <table border="1" data-bbox="734 1086 1865 1455"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Номер вар-та</th> <th rowspan="2">Расход дугья, м³/мин</th> <th rowspan="2">Температура подогрева воздуха</th> <th rowspan="2">Тип насадки</th> <th rowspan="2">Топливо</th> <th rowspan="2">Температура воздуха на входе в насадку</th> <th rowspan="2">Давление Дугья, Мн/м²</th> <th colspan="3">Влагосодержание, г/м³</th> <th rowspan="2">Коэффициент расхода воздуха</th> <th rowspan="2">Теплота сгорания смеси топлив, МДж</th> <th rowspan="2">Размеры ячеек</th> </tr> <tr> <th>Доменный газ</th> <th>Природного газа</th> <th>Воздуха</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Номер вар-та	Расход дугья, м ³ /мин	Температура подогрева воздуха	Тип насадки	Топливо	Температура воздуха на входе в насадку	Давление Дугья, Мн/м ²	Влагосодержание, г/м ³			Коэффициент расхода воздуха	Теплота сгорания смеси топлив, МДж	Размеры ячеек	Доменный газ	Природного газа	Воздуха														
Номер вар-та	Расход дугья, м ³ /мин	Температура подогрева воздуха								Тип насадки	Топливо	Температура воздуха на входе в насадку				Давление Дугья, Мн/м ²	Влагосодержание, г/м ³			Коэффициент расхода воздуха	Теплота сгорания смеси топлив, МДж	Размеры ячеек										
			Доменный газ	Природного газа	Воздуха																											

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения		Оценочные средства											Структурный элемент образовательной программы
												/м ³		
	1	3500	1200	Блочная БНИ-12-2	Дом.газ+природный газ	115	0.32	32	19	15	1.23	5.2	Ø 41	3
	2	2600	1230	Блочная БНИ-12-2	Дом.газ+природный газ	140	0.34	25	40	25	1.2	8.0	Ø 41	4
	3	3100	1170	Прямой угольный	Дом.газ+природный газ	130	0.35	35	25	18	1.25	5.1	60x60	3
	4	3300	1150	Блочная БНИ-12-2	Дом.газ+природный газ	100	0.37	30	35	23	1.22	5.2	Ø 41	3
	5	3500	1220	Фасонная-НК-2	Дом.газ+природный газ	110	0.39	35	35	19	1.2	5.0	55x55	4
	6	3600	1150	Фасонная-НК-2	Дом.газ+природный газ	125	0.36	28	32	25	1.24	5.1	65x65	3
	7	2900	1190	Ребристая - К-2Н	Дом.газ+природный газ	120	0.32	25	30	20	1.24	5.3	65x65	3
	8	3000	1220	Прямой угольный	Дом.газ+природный газ	180	0.33	23	28	20	1.21	5.3	60x60	4
	9	5000	1200	Блочная БНИ-12-2	Дом.газ+природный газ	100	0.43	33.7	13.5	25	1.25	5.1	Ø 41	4
	10	3600	1150	Фасонная-НК-2	Дом.газ+природный газ	125	0.32	25.2	9.73	25	1.2	5.1	65x65	4
	11	2900	1180	Фасонная-	Дом.газ+природный газ	150	0.29	30	25	20	1.25	5.0	55x55	3

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства												Структурный элемент образовательной программы	
				НК-2	.газ										
		12	2700	1250	Фасонная-НК-2	Дом.газ+прир.газ	150	0.35	30	25	18	1.22	5.2	55x55	4
		13	2700	1000	Фасонная-НК-2	Дом.газ+прир.газ	110	0.31	33.7	18.5	14	1.2	4.8	65x65	4
		14	3800	1230	Фасонная-НК-2	Дом.газ+прир.газ	120	0.39	33.7	18.5	18	1.23	4.9	55x55	4
		15	2300	1170	Ребристая-К-2Н	Дом.газ+прир.газ	130	0.27	40	30	18	1.22	4.9	65x65	4
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками использования элементов проектирования - навыками и методиками обобщения результатов проектирования - способами совершенствования профессиональных знаний и умений проектирования путем использования возможностей информационной среды. 	Тепловой расчет регенератора													
		Вариант	Температура воздуха на входе регенератор, С	Средняя температура подогрева воздуха, С	Вид топлива	Максимальная тепловая нагрузка печи, МВт	Температура продуктов сгорания на входе в регенератор, С	Средний коэффициент расхода воздуха в регенераторе	Тип насадки	Размеры, мм					
		1	20	970	Прир.газ+15% мазута	46.9	1570	1.44	Каупера	160x0					
		2	25	1000	Прир.газ+20% мазута	44.4	1520	1.46	Петерсена	120x0					
		3	30	1050	Прир.газ+2	46.0	1560	1.48	Симен	165x					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства								Структурный элемент образовательной программы		
					5% мазута				са	5		
		4	35	1110	Прир.газ+30% мазута	48	1500	1.50	Брусковая	140x140	14	12
		5	40	950	Прир.газ+15% мазута	50	1560	1.3	Каупера	100x100	10	9
		6	45	1050	Прир.газ+20% мазута	48.1	1490	1.34	Петерсена	120x120	12	10
		7	50	1100	Прир.газ+25% мазута	53.1	1480	1.36	Сименса	140x140	14	11
		8	55	1000	Прир.газ+30% мазута	55.5	1530	1.38	Брусковая	100x100	10	12
		9	20	1150	Прир.газ+15% мазута	58.2	1570	1.4	Каупера	120x120	12	9
		10	25	950	Прир.газ+20% мазута	54.3	1520	1.44	Петерсена	140x140	14	10
		11	30	1000	Прир.газ+25% мазута	56.5	1560	1.46	Сименса	100x100	10	11
		12	35	1050	Прир.газ+30% мазута	48.1	1500	1.48	Брусковая	120x120	12	12
		13	40	1100	Прир.газ+15% мазута	53.1	1560	1.50	Каупера	140x140	14	9
		14	45	980	Прир.газ+20% мазута	55.5	1490	1.3	Петерсена	100x100	10	10
		15	50	950	Прир.газ+25% мазута	58.2	1480	1.34	Сименса	120x120	12	11
		16	20	1000	Прир.газ+30% мазута	54.3	1530	1.36	Брусковая	140x140	14	12
		17	25	1050	Прир.газ+15% мазута	56.5	1570	1.38	Каупера	100x100	10	9
		18	30	1100	Прир.газ+20% мазута	48.1	1520	1.4	Петерсена	120x120	12	10
		19	35	980	Прир.газ+25% мазута	53.1	1560	1.44	Сименса	140x140	14	11
		20	40	1000	Прир.газ+30% мазута	55.5	1500	1.46	Брусковая	100x100	10	12
		21	45	1050	Прир.газ+15% мазута	58.2	1560	1.48	Каупера	120x120	12	9

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства										Структурный элемент образовательной программы
		22	50	1100	Прир.газ+2 0% мазута	54.3	1490	1.50	Петерс ена	140x1 0	14	
		23	20	950	Прир.газ+2 5% мазута	56.5	1480	1.3	Симен са	100x1 0	10	11
		24	25	1000	Прир.газ+3 0% мазута	44.4	1530	1.34	Бруско вая	120x1 0	12	12
		25	30	1050	Прир.газ+1 5% мазута	46.0	1480	1.36	Каупер а	140x1 0	14	9
Знать	1. устройство и принцип работы нового исследовательского оборудования и приборов 2. основы корреляционного, дисперсионного и регрессионного анализов	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Обработка результатов измерений Основные вопросы математической обработки результатов измерений • Ошибки приближенных величин. Знак ошибок приближенных величин • Классификация приближенных величин. Случайные и систематические ошибки. • Число верных знаков приближенных чисел в зависимости от величины их относительной ошибки • Основные действия с приближенными числами. Малые величины различных порядков • Формулы для приближенных вычислений. Ошибка суммы, разности, произведения приближенных чисел 										Планирование эксперимента
Уметь	1. практически применить знания по особенностям эксплуатации приборов и оборудования 2. проводить оптимизацию технологических процессов и свойств материалов	<p>Перечень практических вопросов к экзамену:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Общие правила вычислительного процесса с приближенными числами • Ошибки функции. Общая теория ошибок. Основные задачи теории ошибок • Ошибка функции одной и двух независимых переменных. • Ошибка функций нескольких независимых переменных • Определение ошибок аргументов. Обратная задача теории ошибок • Закон нормального распределения случайных величин. Случайные явления и их общая классификация 										
Владеть	1. навыками организации проведения научных исследования 2. навыками планирования эксперимента при поиске оптимальных условий	<p>- Оценка и отсев погрешностей результатов опытов. - Законы распределения и числовые характеристики случайных величин. - Аппроксимация экспериментальных данных. Функция пакета прикладных программ Microsoft Office Excel «Подбор параметра»</p>										
Знать	современные методы теоретического и экспериментального исследования процессов и объектов в металлургии	<p>Вопросы для проведения текущего контроля и итоговой аттестации в форме экзамена</p> <p>Что называется моделью? Каковы особенности математической модели? Какие бывают математические модели (по цели создания, по принципу построения)?</p>										Моделирование процессов и объектов в металлургии

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		В чем сущность формализованного подхода при построении математической модели?	
Уметь	прогнозировать возможность решения инженерных задач в металлургии	Тематика лабораторных работ по математическому моделированию металлургических процессов Математическое моделирование процесса восстановления конвертерного шлака. Математическое моделирование процесса вакуумного раскисления металла.	
Владеть	методами исследования и способностью объяснять его результаты применительно к профессиональной деятельности	<p>Пример задания к лабораторной работе: Математическое моделирование процесса вакуумного раскисления металла. Смоделировать зависимость содержания растворенного в металле кислорода от давления в газовой фазе циркуляционного вакууматора и содержания углерода в металле при обработке стали марки 08Ю. Необходимые для расчетов данные выбираются самостоятельно.</p> <p>Рекомендуемая литература: 1. Бигеев А.М., Бигеев В.А. Металлургия стали. Теория и технология плавки стали. – Магнитогорск: МГТУ, 2000. – 544 с. 2. Колесников Ю.А., Буданов Б.А., Столяров А.М. Металлургические технологии в высокопроизводительном конвертерном цехе: учебное пособие. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. – 379с.</p>	
Знать	основные понятия и законы физической химии	<p>Примерные вопросы к экзамену: Основные понятия термодинамики. Первый закон термодинамики. Понятие о тепловом эффекте, теплоты образования, горения, растворения, фазовых превращений. Закон Гесса. Расчеты по закону Гесса. Влияние температуры на тепловой эффект. Закон Кирхгофа. Расчеты тепловых эффектов по закону Кирхгофа. Второй закон термодинамики. Термодинамические функции, химический потенциал, общие условия равновесия систем. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца как критерии, определяющие направление и предел протекания процессов в неизолированных системах. Понятие о фазовом равновесии, основные определения фазового равновесия. Правило фаз Гиббса, его применение. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона, расчеты основанные на этом уравнение. Условия химического равновесия. Закон действующих масс (термодинамический). Константа химического равновесия. Виды констант равновесия. Равновесия в гетерогенных системах. Влияние температуры на константу равновесия. Направление реакций в закрытых системах. Уравнение изотермы химической реакции Вант-Гоффа, ее практические приложения. Уравнение изобары-изохоры реакции. Методы расчета константы равновесия.</p>	Физическая химия

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Правило Ле-Шателье, его практическое применение. Влияние давления на положение равновесия. Определение понятия “раствор”. Способы выражения состава растворов. Влияние различных факторов на растворимость. Модели растворов: идеальные (совершенные) и бесконечно разбавленные растворы, их отличие от реальных растворов. Законы Рауля и Генри. Парциальные молярные величины, их определение. Свойства разбавленных растворов не электролитов. Давление пара над раствором, температура кипения и замерзания.</p>	
Уметь	определять термодинамические характеристики химических реакций	<p>Задачи для самостоятельного решения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Два грамма воздуха изобарно нагревают от нуля до одного градуса Цельсия при давлении 1 атмосфера. Плотность воздуха при 0⁰C составляет 0,00129 г/см³. Найдите работу расширения. 2. Чему равно изменение энтропии при переходе 1 моля азота из состояния, соответствующего нормальным условиям, в состояние, соответствующее стандартным условиям, если $C_p = 7/2 R$. Охарактеризуйте способы передачи взаимного влияния атомов в органических молекулах. 3. В газовой смеси, состоящей из CO, H₂O, H₂ и CO₂, где каждого газа было взято по одному молю, протекает реакция $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$. Число молей CO₂ в состоянии равновесия равно 0,16. Найдите константу равновесия реакции. 4. При синтезе аммиака протекает реакция: $3\text{H}_{2(\text{г})} + \text{N}_{2(\text{г})} = 2\text{NH}_{3(\text{г})}$. При 298 К для этой реакции $K_p = 6 \cdot 10^5$, а $\Delta_f H_{298\text{K}}(\text{NH}_3) = -46,1$ кДж/моль. Оценить температуру, при которой константа равновесия реакции будет равна 1, полагая что тепловой эффект практически не зависит от температуры. 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	методами предсказания протекания возможных химических реакций	<p>Задание на решение задач из профессиональной области (домашнее индивидуальное задание)</p> <p>Исследование 1 Для реакции выполнить следующее: 1.1. Составить уравнение зависимости от температуры величины теплового эффекта $\Delta H^\circ_T = f(T)$ и изменения энтропии $\Delta S^\circ_T = f(T)$. 1.2. Вычислить величины ΔC_p, ΔH°_T, ΔS°_T, ΔG°_T и $\ln K_p$ при нескольких температурах, значения которых задаются температурным интервалом и шагом температур. Полученные значения используются при построении графиков в координатах $\Delta C_p - T$; $\Delta H^\circ_T - T$; $\Delta S^\circ_T - T$; $\Delta G^\circ_T - T$ и $\ln K_p - 1/T$. 1.3. Пользуясь графиком $\ln K_p - 1/T$, вывести приближенное уравнение вида $\ln K_p = A/T + B$, где A, B – постоянные.</p> <p>Исследование 2 Пользуясь правилом фаз Гиббса, для рассматриваемой системы определить количества фаз, независимых компонентов и число степеней свободы. Определить возможное направление протекания исследуемой реакции и равновесный состав газовой фазы при давлении (кПа) и температуре (К). При решении задачи использовать выведенное в исследовании 1 эмпирическое уравнение $\ln K_p = A/T + B$ и данные об исходном составе газовой фазы. Определить направление смещения состояния равновесия рассматриваемой системы при: а) увеличении давления (постоянная температура); б) увеличении температуры (постоянное давление).</p>	
Знать	<p>Основные термины, определения, теоремы и понятия математической статистики в металлургии;</p> <p>Методы оценивания параметров неизвестного распределения генеральной совокупности производственных данных и проверки их свойств;</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется статистикой? 2. Применение математической статистики в области металлургии? 3. Как классифицируются погрешности? 4. Что называют абсолютной погрешностью? 5. Что называют относительной погрешностью? 6. Что называют приведенной погрешностью? 7. Что такое “промахи”? 8. Что называют классом точности прибора? Что означает его численное значение? 9. Что называют описательной статистикой, какие статистические функции включены в этот термин? 10. Как определить среднее значение для непрерывной и дискретной величины? 11. Что такое математическое ожидание? 12. Нормальный закон распределения (математический и графический) вид? 13. Что называется дисперсией? 14. Что называют среднеквадратическим отклонением? 15. Что называют модой? 16. Что называют медианой? 	Математическая статистика в металлургии

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		17. Какие виды связи между параметрами бывают? 18. Что называют стохастической связью? 19. Что называют ковариацией? 20. Что называют корреляцией? 21. Парная и множественная корреляция? 22. Как определить коэффициент корреляции? 23. Численное значение коэффициента корреляции? 24. Что называют регрессией? 25. Поясните принцип метода наименьших квадратов? 26. Уравнение регрессии и коэффициент аппроксимации? 27. Уравнение линии Тренда и коэффициент аппроксимации? 28. Что называют критерием Фишера? 29. Что называют критерием Стьюдента? 30. Как выполняется проверка статистических гипотез на адекватность	
Уметь	Составлять и решать различные статистические задачи; Сгруппировать данные любого объема и представить их визуализацию, провести дескриптивную статистику по имеющимся данным	<p style="text-align: center;">Примерные практические задания для экзамена:</p> - выполнить задание ограничений (условий) введением барьерной, штрафной функции; - обрабатывать массив данных конвертерных плавков, сгруппировать данные, выявить корреляцию между заданными параметрами данных	
Владеть	Навыком практического анализа статистических данных для решения технологических задач	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> – используя пакет «Описательная статистика», проанализировать выборку из 1300 плавков в ККЦ	
Знать	– классификацию и общую характеристику металлургических агрегатов; – способы эффективной работы металлургических агрегатов	Анализ результатов производственной. Ознакомление с научно-технической и патентной литературой по теме индивидуального задания на практику; подготовка к написанию аналитического обзора; - Систематизация научно-технической информации по теме работы и составление обзора литературы.	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Уметь	– оценить и проанализировать результаты, полученные путем инженерных расчетов; – выбирать рациональные способы производства и обработки черных и цветных металлов	Выполнение заданий и работ на конкретном рабочем месте. Выполнение индивидуальных заданий по практике; Посещение лекций и экскурсий для практикантов. Сбор материала. Наблюдения.	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы														
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – полученными теоретическими знаниями для практического решения задач производства; – принципами разработки и применения экологически безопасных технологических процессов производства металлургической продукции; – обобщением и анализом информации 	<p>Обработка и систематизация фактического и литературного материала. Изучение правил техники безопасности.</p> <p>Инструктаж по технике безопасности</p>															
ОПК-5 способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды																	
Знать	основные источники и факторы физического, химического и биологического загрязнения окружающей среды, их влияние на атмосферу, гидросферу, почву и человека.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите этапы создания безопасного жизненного пространства 2. Какие практические решения приоритетны при реализации систем защиты от опасностей? 3. Формы трудовой деятельности и энергетические затраты человека. 4. Действие параметров микроклимата на человека. 5. Влияние физической нагрузки на физиологию человека. 	Безопасность жизнедеятельности														
Уметь	различать физические, химические, биологические факторы их параметры и обсуждать способы защиты от них техническими, организационными и управленческими методами.	<p>Практическое задание</p> <p>В помещении, размером 4×10×4 м³, установлено три одинаковых компьютера (системный блок и монитор, размером 13 дюймов, при постоянном включении). За каждым компьютером работает один оператор (физическая нагрузка – легкая). Также в помещении находятся: настольный лазерный принтер, сканер, факс и офисный копировальный аппарат (в спящем режиме). Приточно-вытяжная естественная вентиляция осуществляется через оконные проемы (температура наружного воздуха 18 °С) и решетки вытяжных шахт (жалюзи с углом открытия 30°). Перепад высот приточного и вытяжного отверстий около 1 м.</p> <p>Принимая, что оптимальным условиям работы оператора соответствует температура 22 °С, определить: необходимую производительность (расход) приточно-вытяжной естественной вентиляции, площадь вытяжных проемов и кратность воздухообмена.</p>															
Владеть	методиками измерения различных факторов и способами оценивания этих факторов на окружающую среду.	<p>Комплексные задания:</p> <p style="text-align: center;">РАСЧЕТ ПОЛИГОНА ТКО</p> <p>Задание: Рассчитать полигон твердых коммунальных отходов по исходным данным, приведенным в табл.3.</p> <p style="text-align: right;">Таблица 3</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">Исходные данные (варианты)</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">№ варианта</th> <th style="text-align: center;">Т, лет</th> <th style="text-align: center;">N₁, чел</th> <th style="text-align: center;">N₂, чел</th> <th style="text-align: center;">H_П¹, м</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">350000</td> <td style="text-align: center;">500000</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> </tbody> </table>		Исходные данные (варианты)					№ варианта	Т, лет	N ₁ , чел	N ₂ , чел	H _П ¹ , м	1	20	350000	500000
Исходные данные (варианты)																	
№ варианта	Т, лет	N ₁ , чел	N ₂ , чел	H _П ¹ , м													
1	20	350000	500000	20													

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					Структурный элемент образовательной программы
		2	20	1300000	2000000	40	
		3	25	280000	450000	25	
		4	18	630000	1000000	30	
		5	22	410000	800000	30	
		6	25	250000	520000	20	
		7	20	1100000	1800000	35	
		8	18	800000	1100000	30	
		9	19	425000	630000	30	
		10	22	370000	530000	30	
		11	23	1600000	2200000	40	
		12	25	1025000	1500000	40	
		13	20	220000	390000	20	
		14	18	420000	610000	25	
		15	18	550000	950000	25	
		16	22	1310000	2000000	40	
		17	22	355000	940000	20	
		18	25	820000	1300000	30	
		19	20	225000	475000	20	
		20	18	510000	975000	25	
		21	20	1400000	1900000	40	
		22	23	345000	420000	20	
		23	22	660000	1400000	25	
		24	25	1250000	2300000	40	
		25	25	440000	710000	25	
Знать	<p>Основополагающие законы природы: принципы организации и развития биосферы, её структуру; принципы организации, развития, устойчивости, структуру биогеоценозов.</p> <p>Законы взаимодействия живых организмов и их сообществ со средой обитания; принципы рационального природопользования и перспективы создания экологически безопасных технологий.</p> <p>Современные программы и проекты экологического мониторинга среды</p>	Теоретические вопросы к лабораторным и контрольной работам, а также интерактивного тестирования					Экология

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	обитания.		
Уметь	Грамотно вести биоиндикационные наблюдения в связи с задачами экологического мониторинга и грамотно оценивать последствия своей профессиональной деятельности. Применять методы рационального природопользования для создания устойчивых экосистем на этапе проектирования зелёного строительства.	Отвечать на вопросы к лабораторным работам и Интерактивного тестирования	
Владеть	Практическими навыками по определению уровней воздействия антропогенных факторов на экосистемы; Методами методы рационального природопользования для создания устойчивых экосистем на этапе проектирования зелёного строительства. Способами минимизации неблагоприятного воздействия на окружающую природную среду и здоровье человека	Навыками визуальных методов экоконтроля, знаниями законов природы.на которых они основаны	
Знать	основы производства чугуна и стали, особенности их обработки и переработки	Анализ результатов производственной. Ознакомление с научно-технической и патентной литературой по теме индивидуального задания на практику; подготовка к написанию аналитического обзора; - Систематизация научно-технической информации по теме работы и составление обзора литературы.	
Уметь	самостоятельно определять с использованием научно-технической литературы уровень техники, используемой в процессах металлургии черных металлов	Выполнение заданий и работ на конкретном рабочем месте. Выполнение индивидуальных заданий по практике; Посещение лекций и экскурсий для практикантов. Сбор материала. Наблюдения.	
Владеть	теоретическими знаниями в области металлургии, а также практическими навыками самостоятельной	Обработка и систематизация фактического и литературного материала. Изучение правил техники безопасности. Инструктаж по технике безопасности	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	разработки и использования научно-технической литературы		
ОПК-6 способностью использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности			
Знать	– роль правовой информации в развитии современного общества и профессиональной деятельности; – виды источников права – систему законодательства Российской Федерации	Примерные вопросы к зачету 1. Понятие и сущность права. 2. Источники права. 3. Система законодательства Российской Федерации. 4. Нормативно-правовые акты, их виды. 5. Отрасли российского права.	Правоведение
Уметь	– находить и анализировать правовую информацию; – использовать правовую информацию при решении конкретных жизненных ситуаций.	Примерные практические задания: После расторжения брака родителей Андрюша Холкин был оставлен матери Гордеевой В.. Фактически же он проживал с бабушкой Холкиной Р., где был ранее прописан. Холкина Р. решила продать свою квартиру и попросила бывшую сноху прописать мальчика у себя и заняться, наконец, воспитанием сына, та никак не отреагировала. Дайте правовую оценку ситуации. Аргументируйте свой ответ со ссылкой на статьи части 1 Гражданского кодекса РФ.	
Владеть	– практическими навыками работы со справочно-поисковыми системами Консультант Плюс и Гарант	Примерные практические задания: 1. Используя, данные сети Интернет найдите официальные сайты справочно-поисковых систем Консультант Плюс и Гарант; 2. Используя, ресурсы справочно-поисковой системы Консультант Плюс найдите Конституцию Российской Федерации в последней редакции; 3. Используя, ресурсы справочно-поисковой системы Гарант найдите Уголовный кодекс Российской Федерации в последней редакции.	
Знать	– методики расчета конструкций металлургических агрегатов	Анализ результатов производственной. Ознакомление с научно-технической и патентной литературой по теме индивидуального задания на практику; подготовка к написанию аналитического обзора; - Систематизация научно-технической информации по теме работы и составление обзора литературы.	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Уметь	– оценить и проанализировать результаты, полученные путем инженерных расчетов; – поддерживать заданные значения технологических параметров; – анализировать результаты работы металлургических предприятий за	Выполнение заданий и работ на конкретном рабочем месте. Выполнение индивидуальных заданий по практике; Посещение лекций и экскурсий для практикантов. Сбор материала. Наблюдения.	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																				
Уметь	применять средства измерений различных физических величин; осуществлять выбор средств измерений по заданным метрологическим характеристикам; выбирать методики испытаний	<p>Примерные практические задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оценить погрешности косвенных измерений физических величин. 2. Найти систематическую и случайную составляющие погрешности косвенного результата измерения силы. 3. Оценить погрешность и неопределенность результата измерения. 4. Определить чему равно значение измеряемой величины при однократном измерении. 5. Определить результаты измерения и погрешности результатов измерений при многократных прямых измерениях. 																																					
Владеть	основными приемами получения, обработки и представления данных измерений, испытаний и контроля; методами поверки и калибровки; методами измерений, контроля и испытаний	<p>Примеры заданий на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оценка состояния метрологического обеспечения металлургического завода 																																					
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – методы теоретического и экспериментального исследования – структуру научного исследования и познания, его методы и формы; – приборы и методику проведения исследований. – принципы, формы и методы научно-исследовательской деятельности 	<p>Примерные теоретические вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Этапы научного исследования. Подробно об объектной области, объекте и предмете исследования. Привести пример. 2. Этапы научного исследования. Подробно о теме исследования. Привести пример. 3. Общенаучные методы научного исследования. 4. Эмпирические методы научного исследования. 5. Виды моделирования 	Проектная деятельность																																				
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – проводить контроль, осуществлять отбор контрольно-измерительных материалов, форм и методов диагностики результатов проектной деятельности; – формулировать цели и задачи исследования, выбирать методы исследований; 	<p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулировать тему, актуальность, гипотезу, цель, задачи, методику возможного исследования, если объектом исследования является сталеплавильное производство, а предметом – печь-ковш. 2. Сформулировать тему, актуальность, гипотезу, цель, задачи, методику возможного исследования, если объектом исследования является доменная печь, а предметом – дутье. 3. Принципы диагностики результатов проектной деятельности. 																																					
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками исследования и математическим аппаратом планирования эксперимента, – навыками обработки опытных и промышленных данных; – приемами работы с информацией; 	<p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследовать качество железорудного сырья по требованиям доменщиков, дать рекомендации. <table border="1" data-bbox="723 1292 1865 1452"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th>Fe</th> <th>FeO</th> <th>Mn</th> <th>S</th> <th>P</th> <th>SiO₂</th> <th>Al₂O₃</th> <th>CaO</th> <th>MgO</th> <th>П.п.п</th> <th>крупность</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>56</td> <td>10,5</td> <td>0,5</td> <td>0,82</td> <td>0,62</td> <td>9,6</td> <td>1,2</td> <td>5,12</td> <td>1,3</td> <td>9,56</td> <td>-8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>55</td> <td>10,2</td> <td>0,3</td> <td>0,08</td> <td>0,09</td> <td>– 2, 5</td> <td>– 1, 05</td> <td>– 6, 2</td> <td>– 4, 2</td> <td>0</td> <td>-25</td> </tr> </tbody> </table>	Вариант	Fe	FeO	Mn	S	P	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	П.п.п	крупность	1	56	10,5	0,5	0,82	0,62	9,6	1,2	5,12	1,3	9,56	-8	2	55	10,2	0,3	0,08	0,09	– 2, 5	– 1, 05	– 6, 2	– 4, 2	0	-25	
Вариант	Fe	FeO	Mn	S	P	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	П.п.п	крупность																												
1	56	10,5	0,5	0,82	0,62	9,6	1,2	5,12	1,3	9,56	-8																												
2	55	10,2	0,3	0,08	0,09	– 2, 5	– 1, 05	– 6, 2	– 4, 2	0	-25																												

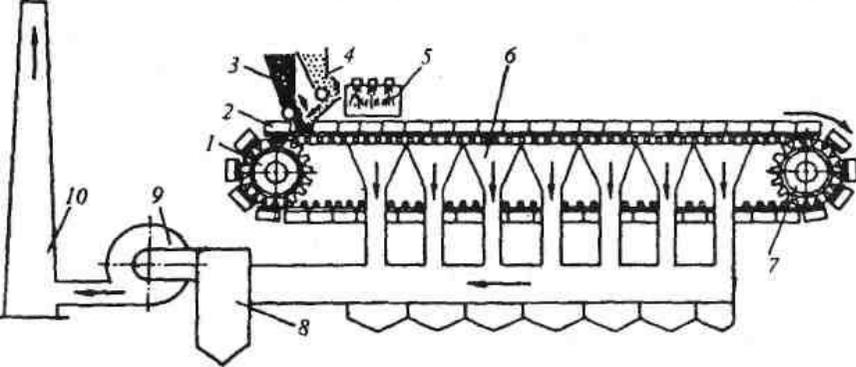
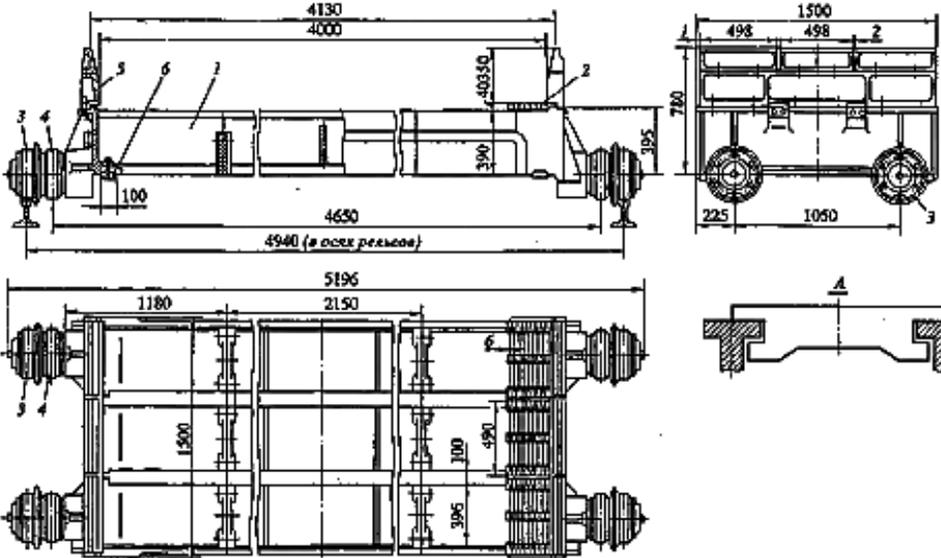
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства											Структурный элемент образовательной программы		
	– методами анализа информации в ходе профессиональной деятельности и синтеза недостающей информации	3	35	0	0,5	– 1, 1	– 0, 54	– 2 8,4	– 5, 33	– 3, 8	– 1, 26	14,2	-300		
		4	61	2,1	0,6	0,09	0,12	2,5	0,32	0,8	0,1	0	5-30		
		2. Качество исходного сырья по требованию сталеплавильщиков, при помощи стандарта подобрать шихтовые материалы для следующей марки стали													
		вариант	33.1	33.2	33.3	33.4	33.5	33.6	33.7						
		марки стали	12X25H3 ЮЗЛ	15X18H3M ДЛ	10Г2ФБ Ю	S355J R	S355K 2	08ГС ЮТ	К60						
ОПК-8: способностью следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности															
Знать	принципы и цели стандартизации и технического регулирования; системы стандартов	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Цели стандартизации. 2. Принципы стандартизации. 3. Организация работ по стандартизации. 4. Документы в области стандартизации. 5. Виды стандартов. 6. Технические условия. Назначение, применение и разработка технических условий. 7. Применение документов в области стандартизации. 8. Международная организация по стандартизации (ИСО). 9. Международная электротехническая комиссия (МЭК). 10. Европейские организации по стандартизации. 11. Международная ассоциация стран Юго-Восточной Азии (АСЕАН). 12. Межскандинавская организация по стандартизации (ИНСТА). 13. Стандартизация в Содружестве Независимых Государств (СНГ). 14. Панамериканский комитет стандартов (КОПАНТ).											Метрология, стандартизация и сертификация		
Уметь	использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции	Примерные практические задания для зачета: 1. Найти и расшифровать код продукции по общероссийским классификаторам. 2. Определить принадлежность стандарта к категории и виду. 3. Определить структурные элементы стандарта.													
Владеть	методами и средствами разработки и оформления технической документации	Примеры заданий на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: – Подготовить проект стандарта предприятия													
Знать	– требования образовательного стандарта к организации проектной деятельности;	Примерные теоретические вопросы: 1. Проектирования цехов Понятие проекта. Описание в проектной документации принципов прогрессивности и типизации.											Проектная деятельность		

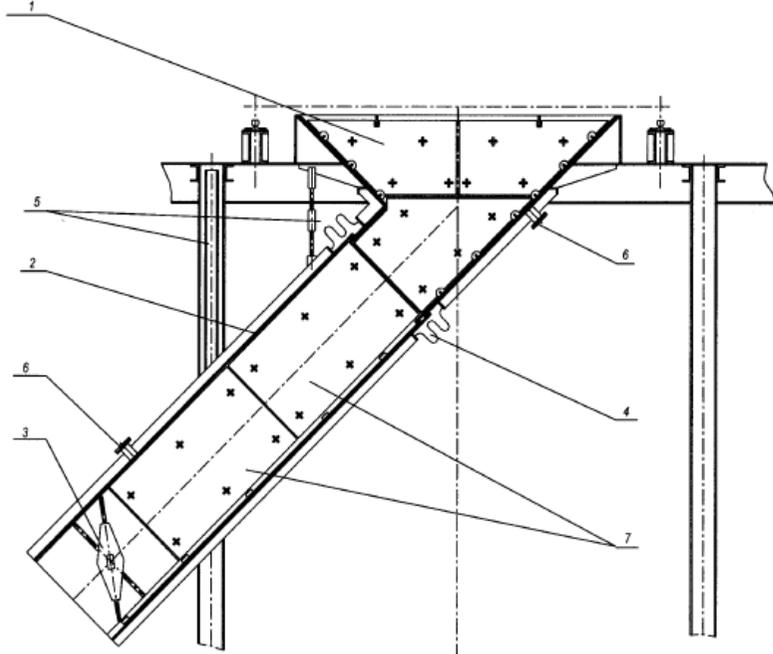
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																																														
	<ul style="list-style-type: none"> – основные принципы организации проектной деятельности; – формы и виды организации деятельности и решения проектной задачи; – этапы научного исследования; – проектную документацию; – требования к содержанию, структуре и оформлению проектной документации; – логику подготовки и требования к устному выступлению, отчету, реферированию, конспектированию 	<p>2. Основные положения проектирования цехов Понятие проекта. Описание в проектной документации принципов объективности и перспективности.</p> <p>3. Виды проектной документации при проектировании.</p> <p>4. Этапы научного исследования.</p> <p>5. Основные принципы организации проектной деятельности.</p> <p>6. Требования к устному выступлению, отчету, реферированию, конспектированию.</p>																																																																																															
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – использовать методы и методики исследования и проектирования; – оформлять результаты исследовательской и проектной работы в соответствии с принятыми стандартами; – оценивать качество продукции в соответствии со стандартами; – оценивать приемлемость полученных результатов проектной деятельности; – проводить контроль, осуществлять отбор контрольно-измерительных материалов, форм и методов диагностики результатов проектной деятельности 	<p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Исследовать качество железорудного сырья по требованиям доменщиков, дать рекомендации.</p> <table border="1" data-bbox="730 820 1865 954"> <thead> <tr> <th></th> <th>Fe</th> <th>FeO</th> <th>Mn</th> <th>S</th> <th>P</th> <th>SiO₂</th> <th>Al₂O₃</th> <th>CaO</th> <th>MgO</th> <th>П.п.п</th> <th>кр</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>56</td> <td>10,5</td> <td>0,5</td> <td>0,82</td> <td>0,62</td> <td>9,6</td> <td>1,2</td> <td>5,12</td> <td>1,3</td> <td>9,56</td> <td>-8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>55</td> <td>10,2</td> <td>0,3</td> <td>0,08</td> <td>0,09</td> <td>2,5</td> <td>1,05</td> <td>6,2</td> <td>4,2</td> <td>0</td> <td>-2,</td> </tr> <tr> <td></td> <td>35</td> <td>0</td> <td>0,5</td> <td>1,1</td> <td>0,54</td> <td>28,4</td> <td>5,33</td> <td>3,8</td> <td>1,26</td> <td>14,2</td> <td>-30</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Исследовать влияние изменения параметров доменного процесса на ТЭП доменной плавки (вариант 27.1-27.5)</p> <table border="1" data-bbox="730 1018 1865 1394"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th>27.1</th> <th>27.2</th> <th>27.3</th> <th>27.4</th> <th>27.5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Расход кокса в базовом периоде</td> <td>475</td> <td>450</td> <td>460</td> <td>455</td> <td>470</td> </tr> <tr> <td>Производительность доменной печи, т/сут</td> <td>5500</td> <td>6000</td> <td>7500</td> <td>10000</td> <td>3000</td> </tr> <tr> <td>Стоимость тонны кокса, руб/т</td> <td>15000</td> <td>15000</td> <td>15000</td> <td>15000</td> <td>15000</td> </tr> <tr> <td>Стоимость тонны чугуна, руб/т</td> <td>12000</td> <td>12000</td> <td>12000</td> <td>12000</td> <td>12000</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Изменяемые параметры</td> <td>база</td> <td rowspan="2">ПП, м³/т</td> <td>50</td> <td rowspan="2">t_д, °С</td> <td>950</td> <td rowspan="2">Fe в ЖРС, %</td> <td>58,2</td> <td rowspan="2">[Si], %</td> <td>0,6</td> <td rowspan="2">M25, %</td> </tr> <tr> <td>проект</td> <td>70</td> <td>1000</td> <td>56,9</td> <td>0,9</td> </tr> </tbody> </table>		Fe	FeO	Mn	S	P	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	П.п.п	кр		56	10,5	0,5	0,82	0,62	9,6	1,2	5,12	1,3	9,56	-8		55	10,2	0,3	0,08	0,09	2,5	1,05	6,2	4,2	0	-2,		35	0	0,5	1,1	0,54	28,4	5,33	3,8	1,26	14,2	-30	Вариант	27.1	27.2	27.3	27.4	27.5	Расход кокса в базовом периоде	475	450	460	455	470	Производительность доменной печи, т/сут	5500	6000	7500	10000	3000	Стоимость тонны кокса, руб/т	15000	15000	15000	15000	15000	Стоимость тонны чугуна, руб/т	12000	12000	12000	12000	12000	Изменяемые параметры	база	ПП, м ³ /т	50	t _д , °С	950	Fe в ЖРС, %	58,2	[Si], %	0,6	M25, %	проект	70	1000	56,9	0,9	
	Fe	FeO	Mn	S	P	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	П.п.п	кр																																																																																						
	56	10,5	0,5	0,82	0,62	9,6	1,2	5,12	1,3	9,56	-8																																																																																						
	55	10,2	0,3	0,08	0,09	2,5	1,05	6,2	4,2	0	-2,																																																																																						
	35	0	0,5	1,1	0,54	28,4	5,33	3,8	1,26	14,2	-30																																																																																						
Вариант	27.1	27.2	27.3	27.4	27.5																																																																																												
Расход кокса в базовом периоде	475	450	460	455	470																																																																																												
Производительность доменной печи, т/сут	5500	6000	7500	10000	3000																																																																																												
Стоимость тонны кокса, руб/т	15000	15000	15000	15000	15000																																																																																												
Стоимость тонны чугуна, руб/т	12000	12000	12000	12000	12000																																																																																												
Изменяемые параметры	база	ПП, м ³ /т	50	t _д , °С	950	Fe в ЖРС, %	58,2	[Si], %	0,6	M25, %																																																																																							
	проект		70		1000		56,9		0,9																																																																																								
Владеть	– навыками ведения проектной	Примерные практические задания:																																																																																															

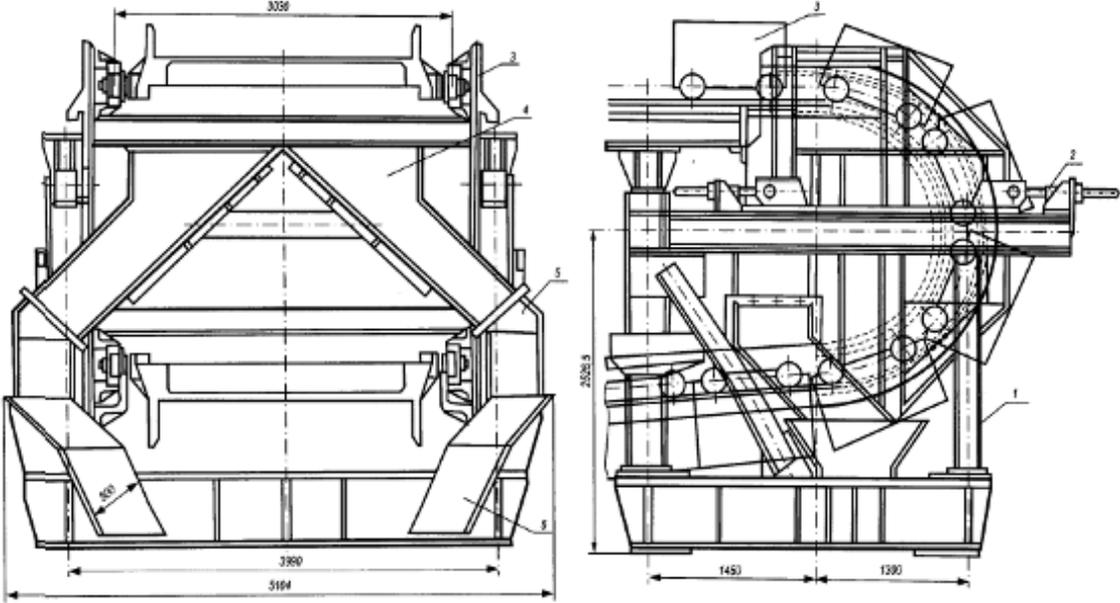
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		3. Технология производства блюмов и слябов. 4. Технологические схемы производства фасонных профилей и 5. Технологические схемы производства профилей простой формы. 6. Технология производства горячекатаного листового металла. 7. Технология производства холоднокатаного листового металла	
Уметь	применять инструменты планирования, управления качеством продукции	Примерные практические задания: 1. Составьте контрольный листок для регистрации: - измеряемого параметра в ходе производственного процесса; - видов дефектов; - оценки воспроизводимости и работоспособности процесса; причин дефектов; - локализации дефектов. 2. По данным построить контрольную карту для количественных данных: - карту среднего и размахов или выборочных стандартных отклонений; - карту индивидуальных значений и скользящих размахов; - карту медиан и размахов. 3. По данным построить контрольную карту для альтернативных данных: - карту долей несоответствующих единиц продукции или карту числа несоответствующих единиц; - карту числа несоответствий или карту числа несоответствий, приходящихся на единицу продукции.	
Владеть	основными инструментами управления качеством продукции	Пример задания на решение задач из профессиональной области: Пусть качество неравнополочного гнутого швеллера определяется тремя показателями: отклонением от ширины меньшей полки Δb_1 , пределом текучести σ_T и величиной скручивания профиля вокруг продольной оси f . Предельные значения по стандарту по этим показателям: $\Delta b_1^{np} = 0,75$ мм; $\sigma_T^{np} = 310$ МПа; $f^{np} = 0,5$ град/м; базовые (номинальные) значения показателей: $\Delta b_1^0 = 0$; $\sigma_T^0 = 380$ МПа; $f^0 = 0$. На разных заводах производят неравнополочный гнутый швеллер со следующими значениями показателей: $\Delta b_1' = 0,30$ мм; $\sigma_T' = 320$ МПа; $f' = 0,25$ град/м; $\Delta b_1'' = 0,65$ мм; $\sigma_T'' = 360$ МПа; $f'' = 0,30$ град/м. Определить единичные и комплексные показатели качества.	
ППК-1 Обслуживать агрегаты, узлы и механизмы, установленные в зоне нижнего строения агломерационной машины			
	<ul style="list-style-type: none"> методы, нормы и правила обслуживания при проектировании агрегатов агломашины; основы и этапы проектирования деталей и узлов 	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Закон Гука. 2. Формула для касательных напряжений при кручении. 3. Напряжения и деформации при кручении. 4. Условия прочности и жесткости при кручении. Построение эпюр крутящего момента.	Механика материалов и основы конструирования

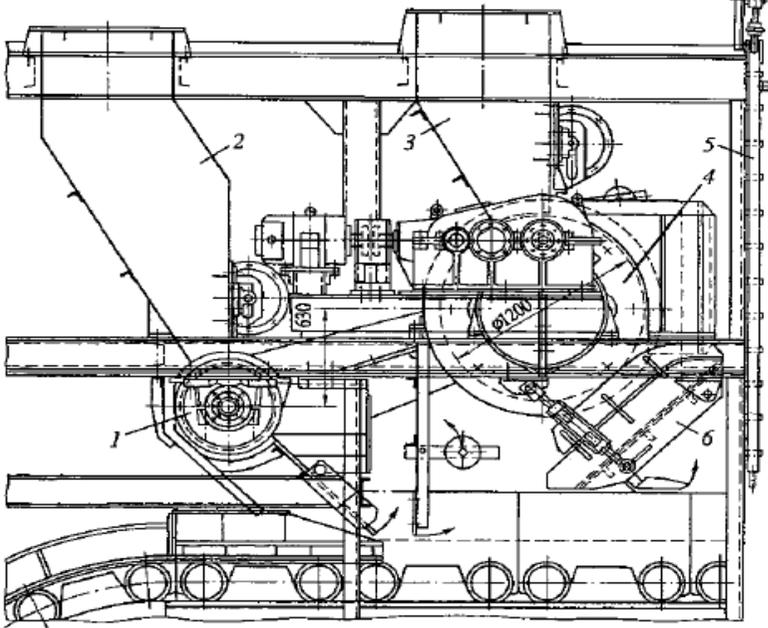
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>машин с использованием технической литературы, а также средств автоматизированного проектирования</p>	<ol style="list-style-type: none"> 5. Простейшие виды систем растяжения - сжатия. 6. Геометрические характеристики плоских сечений. Главные оси и главные моменты инерции. 7. Изменение моментов инерции при повороте и параллельном переносе осей. 8. Геометрические характеристики простейших сечений. Вычисление главных центральных моментов инерции сложных фигур. 9. Определение внутренних силовых факторов при прямом поперечном изгибе. 10. Основные правила построения и контроля построения эпюр внутренних силовых факторов при прямом поперечном изгибе. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • правильно определять условия работы деталей и узлов агломашин при эксплуатации, • оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД; • использовать компьютерные программы для расчета и проектирования узлов и деталей машин 	<p><i>Пример практических вопросов для экзамена:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполните чертеж. Болтовое соединение. 2. Выполните чертеж. Винтовое соединение. 3. Выполните чертеж. Шпильное соединение. 4. Выполните чертеж Шкив клиноременной передачи. 5. Выполните чертеж Втулочная цепь. 6. Выполните чертеж Роликовая цепь. 7. Выполните чертеж Зубчатая цепь. 8. Выполните чертеж. Муфта фланцевая. 9. Выполните чертеж. Муфта втулочно-пальцевая. 10. Выполните чертеж. Муфта цепная. 11. Выполните чертеж. Ступенчатый вал. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • навыками расчета на прочность и жесткость деталей и узлов машин • навыками конструирования деталей и узлов агломашин • навыками работы со средствами автоматизированного проектирования 	<p><i>Примерный перечень разделов для выполнения курсового проекта</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор электродвигателя, кинематические расчеты; 2. Рассчитать зубчатую передачу; 3. Выбор материалов колес 4. Расчет допускаемых напряжений; 5. Расчет геометрических параметров зубчатых колес; 6. Определение сил в зацеплении; 7. Проверка зубьев колес по напряжениям изгиба и контактными нормальными напряжениям; 8. Конструктивные размеры зубчатого колеса; 9. Расчет шпоночных соединений; 10. Конструирование валов; 11. Уточненный расчет валов; 12. Конструирование крышек подшипников; 13. Смазывание и уплотнения; 14. Конструирование корпуса. 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	Устройство основных узлов агломерационной машины	<p align="center">Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> устройство агломерационной машины; принцип работы и правила технической эксплуатации механизмов по уборке просыпи под агломерационными и обжиговыми машинами, скреперной лебедки	Основы металлургического производства
Уметь	Характеризовать механизмы агломерационной машины	<p align="center">Практические задания:</p> Охарактеризуйте: механизмы агломерационной машины и их принципы работы; правила технической эксплуатации механизмов агломерационной машины	
Владеть	Навыком работы на агломерационных машинах	<p align="center">Задания на решение задач из профессиональной области:</p> На тренажере SIKE провести запуск агломерационной машины, отборы проб шихты, агломерата, окатышей	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – принцип работы агломерационных машин; – устройство, принцип работы и правила технической эксплуатации механизмов по уборке просыпи под агломерационными машинами, скреперной лебедки; – правила отбора проб шихты, агломерата; 	Примерные теоретические вопросы для зачета с оценкой: 1 Технологическая схема производства агломерата. 2 Исходные шихтовые компоненты для производства агломерата. 3 Физико-химические превращения, протекающие в агломерационном слое. 4 Распределение температур в слое агломерационного пирога. 5 Теоретические основы смешивания. Режимы смешивания. 6 Теоретические основы окомкования. Режимы окомкования. 7 Формирование конечной структуры агломерата. 8 Качество агломерата и методы его определения. 9 Способы увеличения производительности агломерационной машины. 10 Способы интенсификации агломерационного производства. 11 Газодинамика и теплообмен процесса агломерации. 12 Стабилизация агломерата. 13 Оборудование складов для хранения и подготовки материалов. 14 Устройство и принцип действия штабелеукладчика и рудозаборной машины. 15 Устройство и принцип действия роторного усреднителя. 16 Основные типы вагоноопрокидывателей и их работа. 17 Назначение и устройство конвейерного транспорта. 18 Назначение и устройство валковой и молотковой дробилок. 19 Устройство, виды и принцип действия дозаторов агломерационной шихты. 20 Устройство, виды и принцип действия питателей агломерационной шихты. 21 Устройство и конструкция агломерационной машины. 22 Охладители агломерата. Назначение, устройство и принцип действия. 23 Барабанные смесители. Устройство, назначение, принцип действия. 24 Барабанные окомкователи. Устройство, назначение, принцип действия.	Ведение технологического процесса производства агломерата

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – смазывать ролики спекательных тележек; – осуществлять равномерную загрузку шихты на спекательные тележки агломашин; – осуществлять обслуживание трактов, уборку просыпи под агломерационными машинами, коллекторов загрязненного газа, тракта подачи горячего возврата к машинам; 	<p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Описать принцип действия агломерационной машины. Определить позиции. Дать характеристику каждой составляющей оборудования.</p>  <p>2. Описать принцип действия паллеты. Определить позиции. Дать характеристику каждой составляющей оборудования</p>  <p>3. Описать принцип действия вакуум-камеры. Определить позиции. Дать характеристику каждой составляющей оборудования</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		 <p data-bbox="728 941 1646 1005">4. Описать принцип действия разгрузочного узла машины. Определить позиции. Дать характеристику каждой составляющей оборудования</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		 <p data-bbox="728 938 1653 1002">5. Описать принцип действия узла загрузки агломерационной машины. Определить позиции. Дать характеристику каждой составляющей оборудования</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
			
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками организации рабочего места; – навыками подготовки и ремонта обслуживаемого оборудования, вентиляторов, маслостанций; - различными методами работы с технической, справочной литературой. 	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <p>1. Разберите конструктивную схему стопорения</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы												
		<div data-bbox="801 252 1630 794" data-label="Diagram"> <p>The diagram shows a mechanical assembly with various components labeled with numbers 1 through 8. A dashed line indicates the longitudinal axis of the machine. The components include what appears to be a motor or actuator (1), a gear or pulley (2), a shaft (3), a bearing (4), a housing or frame (5), a spring (6), a contact or sensor (7), and a base or support (8).</p> </div> <p data-bbox="734 810 1825 869">Определите представленные позиции на схеме. Пропишите назначение каждого узла на данной схеме.</p> <p data-bbox="734 933 1825 965">2. Заполните таблицу. Определите основные мероприятия по устранению возможных неполадок</p> <table border="1" data-bbox="734 989 1865 1458"> <thead> <tr> <th data-bbox="734 989 835 1085">№ n/n</th> <th data-bbox="835 989 1267 1085">Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки</th> <th data-bbox="1267 989 1608 1085">Вероятная причина</th> <th data-bbox="1608 989 1865 1085">Метод их устранения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="734 1085 835 1241">1</td> <td data-bbox="835 1085 1267 1241">Прогиб корпуса тележек Увеличенный зазор между сдвинутыми колосниками в одну сторону у бортов тележки</td> <td data-bbox="1267 1085 1608 1241"></td> <td data-bbox="1608 1085 1865 1241"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="734 1241 835 1458">2</td> <td data-bbox="835 1241 1267 1458">Коробление колосника в горизонтальной плоскости более 3 мм, в вертикальной — более 10 мм. а также обгар головок и износ контактирующих площадок, нарушающих работоспособность машины</td> <td data-bbox="1267 1241 1608 1458"></td> <td data-bbox="1608 1241 1865 1458"></td> </tr> </tbody> </table>	№ n/n	Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод их устранения	1	Прогиб корпуса тележек Увеличенный зазор между сдвинутыми колосниками в одну сторону у бортов тележки			2	Коробление колосника в горизонтальной плоскости более 3 мм, в вертикальной — более 10 мм. а также обгар головок и износ контактирующих площадок, нарушающих работоспособность машины			
№ n/n	Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод их устранения												
1	Прогиб корпуса тележек Увеличенный зазор между сдвинутыми колосниками в одну сторону у бортов тележки														
2	Коробление колосника в горизонтальной плоскости более 3 мм, в вертикальной — более 10 мм. а также обгар головок и износ контактирующих площадок, нарушающих работоспособность машины														

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства			Структурный элемент образовательной программы	
		3	Износ или повреждение поверхности скольжения уплотнительных пластин			
		4	Износ поверхности качения и реборды ходового ролика			
		5	Не проворачиваются ходовые и грузовые ролики			
		<p>3 Определите производительность одновалковой дробилки для дробления горячего агломерата</p> $Q = 60\pi DnBS\rho\psi,$ <p>где D — диаметр звездочки, м; n — частота вращения вала, об/мин; B — рабочая длина вала, м; S — размер разгрузочной щели, м; ρ — плотность агломерата, т/м³; ψ — коэффициент производительности, учитывающий разрыхление материала и использование длины вала, $\psi = 0,2-0,6$.</p>				
		№№ п/п	Техническая характеристика	Тип одновалковой дробилки		
		1	Производительность по исходному материалу, т/ч (не менее)	ДОЗ 1300x3200		
		2	Диаметр звездочек ротора, мм	450		
		3	Рабочая длина ротора, мм	1300		
		4	Частота вращения ротора, об/мин	3150		
				6		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства			Структурный элемент образовательной программы																			
		5	Размер поступающего куска агломерата, мм высота длина ширина	600 1000 3000	650 1000 4000																			
		6	Температура поступающего агломерата, *С	850	850																			
		7	Размер выходящего куска, мм	150	150																			
		8	Мощность, кВт	90	150																			
		9	Габаритные размеры, мм длина ширина высота	8100 2500 1850	9050 2500 1850																			
		10	Масса, т (без электрооборудования)	60,2	70																			
		<p>4 Рассчитать эффективность грохота для грохочения горячего агломерата</p> <p>Исходные данные: производительность грохота по питанию $Q = 220$ т/ч. полезная площадь грохочения $Fq = 6,64$ м² насыпной вес агломерата = $1,8$ т/м³. щель = 5 мм.</p> <p>Гранулометрический состав агломерата:</p> <table data-bbox="757 1145 1294 1359"> <tr> <td>0...2,5 мм,</td> <td>12,0%</td> <td>— 26,40 т/ч</td> </tr> <tr> <td>2,5...5 мм,</td> <td>13,7%</td> <td>— 30,14 т/ч</td> </tr> <tr> <td>5...10 мм,</td> <td>33,0%</td> <td>— 72,60 т/ч</td> </tr> <tr> <td>10...25 мм,</td> <td>23,1%</td> <td>— 50,82 т/ч</td> </tr> <tr> <td>25...50 мм,</td> <td>7,1%</td> <td>— 15,62 т/ч</td> </tr> <tr> <td>более 50 мм,</td> <td>11,1%</td> <td>— 24,43 т/ч</td> </tr> </table> <hr/> <p style="text-align: center;">100% — 220 т/ч</p>				0...2,5 мм,	12,0%	— 26,40 т/ч	2,5...5 мм,	13,7%	— 30,14 т/ч	5...10 мм,	33,0%	— 72,60 т/ч	10...25 мм,	23,1%	— 50,82 т/ч	25...50 мм,	7,1%	— 15,62 т/ч	более 50 мм,	11,1%	— 24,43 т/ч	
0...2,5 мм,	12,0%	— 26,40 т/ч																						
2,5...5 мм,	13,7%	— 30,14 т/ч																						
5...10 мм,	33,0%	— 72,60 т/ч																						
10...25 мм,	23,1%	— 50,82 т/ч																						
25...50 мм,	7,1%	— 15,62 т/ч																						
более 50 мм,	11,1%	— 24,43 т/ч																						

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		$M = \frac{Q}{1,65 \cdot Fg \cdot ql \cdot \gamma \cdot k \cdot l \cdot n \cdot o \cdot p \cdot t}$ <p>где $ql = 11$ куб · м/ч — средняя производительность по отсеvu на 1 м² поверхности полотна;</p> <p>$k = 0,44$ — коэффициент, учитывающий влияние зерен размером меньше половины размера щели (щель 5 мм);</p> <p>$l = 1,744$ — коэффициент, учитывающий влияние крупных зерен, размером больше размера щели (щель 5 мм);</p> <p>$n = 1$ — коэффициент, учитывающий форму зерен и материал;</p> <p>$o = 1$ — коэффициент, учитывающий влажность материала;</p> <p>$p = 1$ — коэффициент, учитывающий способ грохочения;</p> <p>$t = 1$ — коэффициент, учитывающий забиваемость щелей (нет забиваемости) или $t = 0,7$ — 30%-я забиваемость щелей.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																																																																																																																																				
		<table border="1" data-bbox="752 256 1762 1142"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="10">Условия грохочения и численные значения коэффициентов</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Влияние мелочи</td> <td>Содержание в исходном материале зерен размером меньше половины отверстий сита, %</td> <td>0</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td><td>70</td><td>80</td><td>90</td> </tr> <tr> <td>Значение <i>k</i></td> <td>0,2</td><td>0,4</td><td>0,6</td><td>0,8</td><td>1,0</td><td>1,2</td><td>1,4</td><td>1,6</td><td>1,8</td><td>2,0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Влияние крупных зерен</td> <td>Содержание в исходном материале зерен размером больше размера отверстий сита, %</td> <td>10</td><td>20</td><td>25</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td><td>70</td><td>80</td><td>90</td> </tr> <tr> <td>Значение <i>k</i></td> <td>0,94</td><td>0,97</td><td>1,00</td><td>1,03</td><td>1,09</td><td>1,18</td><td>1,32</td><td>1,55</td><td>2,00</td><td>3,36</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Эффективность грохочения</td> <td>Эффективность грохочения, %</td> <td>40</td><td>50</td><td>60</td><td>70</td><td>80</td><td>90</td><td>92</td><td>94</td><td>96</td><td>98</td> </tr> <tr> <td>Значение <i>m</i></td> <td>2,3</td><td>2,1</td><td>1,9</td><td>1,6</td><td>1,3</td><td>1,0</td><td>0,9</td><td>0,8</td><td>0,6</td><td>0,4</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Форма зерен и материал</td> <td>Форма зерен</td> <td colspan="3">Дробленый материал разный (кроме угля)</td> <td colspan="3">Округленная галька (например, морская)</td> <td colspan="4">Уголь</td> </tr> <tr> <td>Значение <i>n</i></td> <td colspan="3">1,0</td> <td colspan="3">1,25</td> <td colspan="4">1,5</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Влияние влажности</td> <td>Влажность материала</td> <td colspan="6">Для отверстий сита меньше 25 мм</td> <td colspan="4">Для отверстий сита больше 25 мм</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Значение <i>o</i></td> <td>Сухой</td> <td colspan="2">Влажный</td> <td colspan="3">Комкующийся</td> <td colspan="4">В зависимости от влажности</td> </tr> <tr> <td>1,0</td> <td colspan="2">0,75—0,85</td> <td colspan="3">0,2—0,6</td> <td colspan="4">0,9—1,0</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Способ грохочения</td> <td>Грохочение сухое или мокрое</td> <td colspan="6">Для отверстий сита меньше 25 мм</td> <td colspan="4">Для отверстий сита больше 25 мм</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Значение <i>p</i></td> <td>Сухое</td> <td colspan="3">Мокрое (с орошением)</td> <td colspan="5">Любое</td> </tr> <tr> <td>1,0</td> <td colspan="3">1,25...1,40</td> <td colspan="5">1,0</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="730 1190 1836 1219">5. Заполните таблицу. Определите основные мероприятия по устранению возможных неполадок</p> <table border="1" data-bbox="730 1249 1865 1468"> <thead> <tr> <th data-bbox="730 1249 835 1345">№ n/n</th> <th data-bbox="835 1249 1267 1345">Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки</th> <th data-bbox="1267 1249 1608 1345">Вероятная причина</th> <th data-bbox="1608 1249 1865 1345">Метод их устранения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="730 1345 835 1409">1</td> <td data-bbox="835 1345 1267 1409">Вибровозбудитель стучит по корпусу грохота</td> <td data-bbox="1267 1345 1608 1409"></td> <td data-bbox="1608 1345 1865 1409"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 1409 835 1468">2</td> <td data-bbox="835 1409 1267 1468">Срабатывание защиты электропривода</td> <td data-bbox="1267 1409 1608 1468"></td> <td data-bbox="1608 1409 1865 1468"></td> </tr> </tbody> </table>			Условия грохочения и численные значения коэффициентов										Влияние мелочи	Содержание в исходном материале зерен размером меньше половины отверстий сита, %	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	Значение <i>k</i>	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	Влияние крупных зерен	Содержание в исходном материале зерен размером больше размера отверстий сита, %	10	20	25	30	40	50	60	70	80	90	Значение <i>k</i>	0,94	0,97	1,00	1,03	1,09	1,18	1,32	1,55	2,00	3,36	Эффективность грохочения	Эффективность грохочения, %	40	50	60	70	80	90	92	94	96	98	Значение <i>m</i>	2,3	2,1	1,9	1,6	1,3	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4	Форма зерен и материал	Форма зерен	Дробленый материал разный (кроме угля)			Округленная галька (например, морская)			Уголь				Значение <i>n</i>	1,0			1,25			1,5				Влияние влажности	Влажность материала	Для отверстий сита меньше 25 мм						Для отверстий сита больше 25 мм				Значение <i>o</i>	Сухой	Влажный		Комкующийся			В зависимости от влажности				1,0	0,75—0,85		0,2—0,6			0,9—1,0				Способ грохочения	Грохочение сухое или мокрое	Для отверстий сита меньше 25 мм						Для отверстий сита больше 25 мм				Значение <i>p</i>	Сухое	Мокрое (с орошением)			Любое					1,0	1,25...1,40			1,0					№ n/n	Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод их устранения	1	Вибровозбудитель стучит по корпусу грохота			2	Срабатывание защиты электропривода			
		Условия грохочения и численные значения коэффициентов																																																																																																																																																																																					
Влияние мелочи	Содержание в исходном материале зерен размером меньше половины отверстий сита, %	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90																																																																																																																																																																												
	Значение <i>k</i>	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0																																																																																																																																																																												
Влияние крупных зерен	Содержание в исходном материале зерен размером больше размера отверстий сита, %	10	20	25	30	40	50	60	70	80	90																																																																																																																																																																												
	Значение <i>k</i>	0,94	0,97	1,00	1,03	1,09	1,18	1,32	1,55	2,00	3,36																																																																																																																																																																												
Эффективность грохочения	Эффективность грохочения, %	40	50	60	70	80	90	92	94	96	98																																																																																																																																																																												
	Значение <i>m</i>	2,3	2,1	1,9	1,6	1,3	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4																																																																																																																																																																												
Форма зерен и материал	Форма зерен	Дробленый материал разный (кроме угля)			Округленная галька (например, морская)			Уголь																																																																																																																																																																															
	Значение <i>n</i>	1,0			1,25			1,5																																																																																																																																																																															
Влияние влажности	Влажность материала	Для отверстий сита меньше 25 мм						Для отверстий сита больше 25 мм																																																																																																																																																																															
	Значение <i>o</i>	Сухой	Влажный		Комкующийся			В зависимости от влажности																																																																																																																																																																															
		1,0	0,75—0,85		0,2—0,6			0,9—1,0																																																																																																																																																																															
Способ грохочения	Грохочение сухое или мокрое	Для отверстий сита меньше 25 мм						Для отверстий сита больше 25 мм																																																																																																																																																																															
	Значение <i>p</i>	Сухое	Мокрое (с орошением)			Любое																																																																																																																																																																																	
		1,0	1,25...1,40			1,0																																																																																																																																																																																	
№ n/n	Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод их устранения																																																																																																																																																																																				
1	Вибровозбудитель стучит по корпусу грохота																																																																																																																																																																																						
2	Срабатывание защиты электропривода																																																																																																																																																																																						

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства				Структурный элемент образовательной программы
		3	Течет масло между корпусом и крышкой вибровозбудителя			
		4	Течет масло между втулкой и нажимным кольцом вибровозбудителя			
		5	Стучит крестовина карданного пала			
		6	Ослабло крепление карданного вала			
Знать	– агрегаты, узлы и механизмы, установленные в зоне нижнего строения агломерационной машины	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену (4 семестр):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Механизм кристаллизации. Параметры кристаллизации. 2. Гомогенное (самопроизвольное) образование центров кристаллизации. Критический зародыш. 3. Гетерогенное (несамопроизвольное) образование центров кристаллизации. Модифицирование. 4. Дендритная кристаллизация. 5. Кристаллические зоны слитка. Усадка. 6. Виды ликвации. 7. Виды деформации. Механизм пластической деформации. <p>Перечень теоретических вопросов к экзамену (5 семестр):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изотермический распад переохлажденного аустенита. Изотермические диаграммы распада переохлажденного аустенита. 2. Превращения при непрерывном охлаждении стали. Термокинетические диаграммы распада переохлажденного аустенита. 3. Влияние легирующих элементов на устойчивость и кинетику распада переохлажденного аустенита. 4. Превращения при нагреве (при отпуске) закаленной стали. Классификация, маркировка и применение конструкционных легированных сталей (строительная, машиностроительная для холодной штамповки, улучшаемая, рессорно-пружинная, шарикоподшипниковая, стали для закалки ТВЧ, стали для ХТО). 				Материаловедение
Уметь	– Обслуживать агрегаты, узлы и механизмы, установленные в зоне нижнего строения агломерационной	<p>Примерные практические задания для экзамена (4 семестр):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Почему при холодной пластической деформации возрастают прочностные характеристики? 				

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	машины	<p>Как это явление называется? В каких случаях это явление нежелательно?</p> <p>2. Что означают термины деформационное упрочнение, зернограничное упрочнение, дисперсионное упрочнение, твердорастворное упрочнение?</p> <p>3. Пояснить графически физический смысл понятия «равновесная температура кристаллизации (плавления)». Какое условие необходимо выполнить, чтобы начался процесс кристаллизации?</p> <p>4. Объяснить, в чем отличие кривых охлаждения кристаллических и аморфных тел? Можно ли получить аморфный металл (металлическое стекло)?</p> <p>5. Почему зерна закристаллизовавшегося металлического материала не имеют геометрически правильной формы?</p> <p>6. Какую цель преследуют при введении в расплав (жидкий металл) модификаторов? Привести примеры действия модификаторов.</p> <p>7. Объяснить, в какой отливке зерно закристаллизовавшегося металла будет больше: при разливке жидкого металла в песчаную форму или в металлическую?</p> <p>8. Объяснить, к чему может привести перегрев расплава перед разливкой его в формы (изложницы)?</p> <p>Примерные практические задания для экзамена (5 семестр):</p> <p>1. Как можно использовать на практике изотермические диаграммы распада переохлажденного аустенита?</p> <p>2. Как изменятся свойства стали при увеличении скорости охлаждения в перлитном интервале? Объяснить, почему?</p> <p>3. Выбрать наиболее дисперсную структурную составляющую, формирующуюся при диффузионном распаде переохлажденного аустенита.</p> <p>4. Что общего и в чем отличия в структурах перлит, сорбит и троостит?</p> <p>5. Объяснить, почему мартенсит имеет высокую твердость. Зачем сталь со структурой мартенсита надо подвергать отпуску?</p>	
Владеть	– Навыками обслуживания агрегатов, узлов и механизмов, установленных в зоне нижнего строения агрегационной машины	<p>Примерные практические задания для экзамена по решению задач из профессиональной области (4 семестр)</p> <p>1. Как можно повлиять на величину зерна при кристаллизации металла? Какие меры можно предложить для того, чтобы обеспечить получение мелкого зерна при кристаллизации?</p> <p>2. Объяснить, в чем различие между холодной и горячей пластической деформациями? Почему при холодной пластической деформации наблюдается упрочнение металла, а при горячей этого не происходит?</p> <p>3. Как восстановить пластичность холоднодеформированного листа (калиброванной заготовки, волоченой проволоки)? Как осуществить операцию рекристаллизационного отжига?</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>4. Как определить предел упругости (предел текучести, предел прочности, относительное удлинение, относительное сужение, твердость, ударную вязкость) материала?</p> <p>5. Как определить относительное количество фаз (структурных составляющих) при заданной температуре в двойных сплавах? Пояснить графически.</p> <p>6. При каких условиях в металлических сплавах может образоваться твердый раствор замещения (твердый раствор внедрения, химическое соединение, механическая смесь компонентов)? Как выглядят области этих фаз на диаграммах состояния?</p> <p>7. Схематично изобразить кривую охлаждения и структуру любого сплава двухкомпонентной системы (с отсутствием растворимости, с полной растворимостью, с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии) при комнатной температуре.</p> <p>Примерные практические задания для экзамена по решению задач из профессиональной области (5 семестр)</p> <p>1. Объяснить, какая форма графита в меньшей степени ослабляет металлическую основу чугуна? Как получить такую форму графита в отливке?</p> <p>2. Как получить отливку со структурой ковкого чугуна? Каковы разновидности структуры такого чугуна и его свойства?</p> <p>3. Почему не происходит упрочнения стали при горячей пластической деформации при 1050°C?</p> <p>4. Почему деформация свинца (Тпл. = 327 °С) при комнатной температуре является горячей деформацией?</p> <p>5. При рекристаллизационном отжиге холоднокатаной ленты из стали 08кп охлаждение в интервале температур 680 – 370°C ведут с малой скоростью. Почему это необходимо?</p>	
Знать	перечень электрического и электронного оборудования, обслуживаемого технологического процесса; источники питания каждого электрического и электронного оборудования и его основные выходные параметры.	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные физические явления в электрических машинах. Классификация электрических машин. ЭДС обмоток, электромагнитный момент. Преобразование энергии. 2. Машины постоянного тока. Устройство и принцип действия, режимы генератора и двигателя. 3. Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения. 4. Формулы ЭДС обмотки якоря и электромагнитного момента. Уравнения электрического состояния и схема замещения обмотки якоря. Энергетическая диаграмма. 5. Механические и рабочие характеристики. Регулирование частоты вращения. Паспортные данные двигателей постоянного тока. 6. Пуск двигателей. Режимы торможения. 7. Способы регулирования частоты вращения. 8. Режимы работы и характеристики генераторов постоянного тока. 9. Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного 	Электротехника и электроника

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>двигателя. Уравнения электрического состояния обмоток статора и ротора.</p> <p>10. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Регулирование частоты вращения.</p> <p>11. Механические и рабочие характеристики асинхронных двигателей. Энергетические диаграммы. Паспортные данные.</p> <p>12. Свойство саморегулирования вращающего момента. Магнитное поле машины. Электромагнитный момент.</p>	
Уметь	определять техническое состояние электрического и электронного оборудования; определять остаточный ресурс электрического и электронного оборудования.	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>1. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения имеет номинальные данные: $P_{ном}=10000$ Вт, $U_{ном}=220$ В, $I_{ном}=55$ А, $n_{ном}=1000$ об/мин, $R_я=0,4$ Ом, $R_в=44$ Ом. Определить КПД η и момент вращения двигателя.</p> <p>2. Двигатель параллельного возбуждения имеет номинальные данные: $P_{ном}=1,5$ кВт, $U_{ном}=110$ В, $I_{ном}=18$ А, $n_{ном}=3000$ об/мин, $R_в=104$ Ом, $R_я=0,47$ Ом. Определить противо – ЭДС двигателя и номинальный момент на валу.</p> <p>3. Номинальные данные двигателя параллельного возбуждения: $U_{ном}=110$ В, $I_{ном}=14$ А, $P_{ном}=1,5$ кВт, $R_я=0,5$ Ом, $R_в=220$ Ом. Определить противо – ЭДС при нагрузке равной $I_я=1,5I_{ном}$.</p> <p>4. Трехфазный асинхронный двигатель имеет номинальные данные: $P_{ном}=10$ кВт, $U_{ном}=220/380$ В, $n_{ном}=950$ об/мин, $\eta=85\%$, $\cos\phi=0,681$. Определить номинальную мощность потребления энергии из сети и момент на валу двигателя, если обмотка статора соединена «звездой».</p> <p>Определить номинальную мощность потребления энергии из сети и полные потери энергии в двигателе, если: $p_{ном}=4,5$ кВт, к.п.д. $\eta=90\%$.</p> <p>6 Максимальный момент асинхронного двигателя 13Нм при $U_1=U_{1ном}$. Чему он равен при $U_1=0,8U_{ном}$, если $R_2=const$?</p>	
Владеть	методами определения техническое состояние электрического и электронного оборудования; методами определения остаточного ресурса электрического и электронного оборудования.	<p>Перечень тем лабораторных работ:</p> <p>1.Исследование двигателей постоянного тока;</p> <p>2.Исследование асинхронных двигателей с фазным ротором.</p>	
Знать	– основные определения и понятия материаловедения; – основные методы исследований, используемых в материаловедении; – сущность и закономерности процессов при кристаллизации, деформации, нагреве	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету (4 семестр):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структура и свойства материалов. Аморфное и кристаллическое состояние материала. 2. Методы изучения структуры материалов. 3. Кристаллическая решетка. Основные типы решеток металлов. 4. Полиморфизм. Полиморфные превращения. 5. Дефекты кристаллического строения. 	Материаловедение

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>деформированных металлов;</p> <p>– сущность и закономерности фазовых и структурных превращений в сплавах при термическом, термо-механическом и химико-термическом воздействиях;</p> <p>– влияние структурных характеристик на свойства материалов и их изменения под влиянием условий производства, обработки и эксплуатации;</p> <p>– основные типы конструкционных и инструментальных материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды</p>	<ol style="list-style-type: none"> 6. Анизотропия. 7. Энергетические условия кристаллизации. Влияние скорости охлаждения на кристаллизацию. 8. Механизм кристаллизации. Параметры кристаллизации. 9. Гомогенное (самопроизвольное) образование центров кристаллизации. Критический зародыш. 10. Гетерогенное (несамопроизвольное) образование центров кристаллизации. Модифицирование. 11. Дендритная кристаллизация. 12. Кристаллические зоны слитка. Усадка. 13. Виды ликвации. 14. Виды деформации. Механизм пластической деформации. 15. Наклеп при пластической деформации. Роль дислокаций в упрочнении. 16. Разрушение металлов. 17. Механические свойства металлов. Конструктивная прочность. 18. Механические характеристики, определяемые при испытании на растяжение. 19. Твердость и способы ее определения. 20. Механические характеристики, определяемые при динамических испытаниях (ударная вязкость, температура хладноломкости). 21. Основные понятия теории сплавов: компонент, сплав, система, фаза. Правило фаз (правило Гиббса). 22. Типы твердых фаз в металлических системах. 23. Правило рычага (правило отрезков). 24. Основные типы двойных диаграмм. Формирование структуры двойных сплавов. 25. Эвтектическое превращение. Перитектическое превращение. Эвтектоидное превращение. 26. Характеристика и вид полной фазовой диаграммы Fe – C. 27. Характеристика компонентов и фаз системы Fe – C. 28. Превращения и формирование структуры в сталях (белых чугунах, серых чугунах) в равновесном состоянии <p>Перечень теоретических вопросов к экзамену (5 семестр):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Связь между структурой и свойствами серых чугунов. 2. Классификация, маркировка и применение серых чугунов (литейный, высокопрочный, ковкий, отбеленный, антифрикционный). 3. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. 4. Классификация, маркировка и применение углеродистых сталей (обыкновенного качества, качественной конструкционной, инструментальной). 5. Превращения при нагреве стали. 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ol style="list-style-type: none"> 6. Рост зерна аустенита при нагреве. 7. Изотермический распад переохлажденного аустенита. Изотермические диаграммы распада переохлажденного аустенита. 8. Превращения при непрерывном охлаждении стали. Термокинетические диаграммы распада переохлажденного аустенита. 9. Влияние легирующих элементов на устойчивость и кинетику распара переохлажденного аустенита. 10. Превращения при нагреве (при отпуске) закаленной стали. 11. Классификация, маркировка и применение конструкционных легированных сталей (строительная, машиностроительная для холодной штамповки, улучшаемая, рессорно-пружинная, шарикоподшипниковая, стали для закалки ТВЧ, стали для ХТО). 12. Основные понятия и классификация термической обработки. 13. Отжиг стали. 14. Закалка стали. 15. Отпуск стали. Старение. 16. Химико-термическая обработка. 17. Термо-механическая обработка стали. 18. Сплавы на основе меди (бронзы, латуни). 19. Сплавы на основе алюминия. 20. Сплавы на основе титана. Баббиты. 21. Порошковые, композиционные, аморфные материалы. 22. Свойства и применение основных групп неметаллических материалов. 	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – анализировать данные о структуре и свойствах, технологических процессах производства, обработки и модификации материалов и покрытий применительно к решению поставленных задач; – приобретать знания в области материаловедения; – применять материаловедческие знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне 	<p>Примерные практические задания для зачета (4 семестр):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы размеры структурных элементов, которые можно увидеть (разрешить) с помощью оптического (светового) микроскопа? Как выбрать полезное увеличение микроскопа? Какова основная особенность приготовления объекта для микроскопического исследования? 2. Объяснить, зачем необходимо исследовать макроструктуру? Какими методами это можно сделать? Что может служить объектом макроанализа? 3. Каким методом можно установить тип кристаллической решетки металла и ее параметры? Какие типы решеток встречаются у металлов? Почему они называются плотноупакованными? 4. Приведите пример влияния типа связи (типа кристаллической решетки) на свойства материала. 5. Почему свойства кристаллического материала, измеренные в разных направлениях, могут отличаться? В каких материалах это явление не наблюдается и почему? 6. Почему при холодной пластической деформации (штамповке или вытяжке) могут 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>образоваться фестоны по кромке (краю) изделия?</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Объяснить, чем различаются α-железо, γ-железо и δ-железо? 8. Почему при холодной пластической деформации возрастают прочностные характеристики? Как это явление называется? В каких случаях это явление нежелательно? 9. Что означают термины деформационное упрочнение, зернограничное упрочнение, дисперсионное упрочнение, твердорастворное упрочнение? 10. Пояснить графически физический смысл понятия «равновесная температура кристаллизации (плавления)». Какое условие необходимо выполнить, чтобы начался процесс кристаллизации? 11. Объяснить, в чем отличие кривых охлаждения кристаллических и аморфных тел? Можно ли получить аморфный металл (металлическое стекло)? 12. Почему зерна закристаллизовавшегося металлического материала не имеют геометрически правильной формы? 13. Какую цель преследуют при введении в расплав (жидкий металл) модификаторов? Привести примеры действия модификаторов. 14. Объяснить, в какой отливке зерно закристаллизовавшегося металла будет больше: при разливке жидкого металла в песчаную форму или в металлическую? 15. Объяснить, к чему может привести перегрев расплава перед разливкой его в формы (изложницы)? 16. Объяснить, зачем проводят операцию подстуживания при получении отливок? Как ее осуществить? 17. Объяснить, при какой деформации можно необратимо изменить форму, размеры и свойства материала –упругой или пластической? 18. Объяснить понятие теоретическая прочность кристалла. Как она изменяется при изменении плотности дислокаций? 19. Объяснить, что происходит при формировании текстуры в деформированном материале? 20. Зачем требуется восстанавливать пластичность холоднодеформированного листа (калиброванной заготовки, волоченой проволоки)? Какой обработкой это можно сделать? 21. Объяснить, какое свойство материала характеризует твердость. На чем основываются методы измерения твердости? В чем их отличие? 22. Как проводят испытание на ударную вязкость? Какова его цель? 23. С какой целью проводят усталостные испытания? 24. На примере двухкомпонентной системы показать, какую информацию можно получить, пользуясь правилом рычага (правилом отрезков). 25. Схематично изобразить диаграмму двойной системы с отсутствием растворимости (с полной растворимостью, с ограниченной растворимостью) компонентов в твердом состоянии, дать характеристику точек, линий диаграммы, фаз и безвариантных превращений системы. 26. Рассчитать относительное количество структурных составляющих сплава при комнатной 	

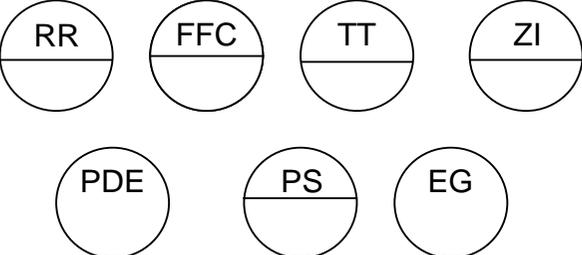
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>температуре и схематично изобразить структуру сплава двойной системы с отсутствием растворимости (с полной растворимостью, с ограниченной растворимостью) компонентов в твердом состоянии.</p> <p>27. Опишите образование ледебурита. В каких сплавах он образуется, каковы условия его образования? Какой ледебурит называют превращенным? Схематично изобразить структуру ледебурита при комнатной температуре.</p> <p>28. Опишите образование перлита. Каковы условия образования и характеристики этой структуры? Схематично изобразить структуру перлита при комнатной температуре. Каковы разновидности этой структуры?</p> <p>29. Изобразить диаграмму состояния железо – карбид железа, указать фазы во всех областях диаграммы, рассмотреть превращения в сплаве, содержащем 0,01 (0,2; 0,45; 0,8;1,0; 2,5; 4,3; 4,7) % С. Как такой сплав называется? Рассчитать относительное количество структурных составляющих в этом сплаве и схематично изобразить его структуру при комнатной температуре.</p> <p>30. Объяснить, чем диаграмма железо – графит отличается от диаграммы железо – цементит. Изобразить схематично структуры серых чугунов с разной металлической основой (ферритной, ферритно-перлитной, перлитной) и с разной формой графитовых включений (пластинчатой, шаровидной). Объяснить, как происходит процесс графитизации и формирования структуры в этих сплавах.</p> <p>Примерные практические задания для экзамена (5 семестр):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изобразить полную диаграмму состояния железо – углерод, указать фазы во всех областях диаграммы, рассмотреть превращения в сплаве системы железо – карбид железа, содержащем 0,01 (0,2; 0,45; 0,8;1,0; 2,5; 4,3; 4,7) % С. Как такой сплав называется? Рассчитать относительное количество структурных составляющих в этом сплаве и схематично изобразить его структуру при комнатной температуре. 2. Изобразить полную диаграмму состояния железо – углерода, указать фазы во всех областях диаграммы, рассмотреть превращения в сплаве системы железо – графит, содержащем 2,5% С, с разной металлической основой (ферритной, ферритно-перлитной, перлитной) и с разной формой графитовых включений (пластинчатой, шаровидной). Как такой сплав называется? Схематично изобразить его структуру при комнатной температуре. 3. Расшифровать марки стали, указав содержание углерода, вид и содержание легирующих элементов, качество, назначение и примерные свойства. 4. Расшифровать марку серого (литейного, высокопрочного, ковкого) чугуна, указав его структуру и условия получения 5. Назовите критические точки стали и их обозначение. Как они определяются? Указать их положение на диаграмме Fe-C. 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ol style="list-style-type: none"> 6. Какой аустенит и почему называют переохлажденным? Как определить степень его переохлаждения? 7. Почему в закаленной стали всегда присутствует остаточный аустенит? 8. Как можно использовать на практике изотермические диаграммы распада переохлажденного аустенита? 9. Как изменятся свойства стали при увеличении скорости охлаждения в перлитном интервале? Объяснить, почему? 10. Выбрать наиболее дисперсную структурную составляющую, формирующуюся при диффузионном распаде переохлажденного аустенита. 11. Что общего и в чем отличия в структурах перлит, сорбит и троостит? 12. Объяснить, почему мартенсит имеет высокую твердость. Зачем сталь со структурой мартенсита надо подвергать отпуску? 13. Объяснить, в какой стали будет выше твердость при закалке: в стали 45 или 30ХГС? 14. Объяснить, у какой стали будет больше прокаливаемость – углеродистой или легированной? Зачем необходимо знать прокаливаемость стали? 15. Как выбрать скорость охлаждения при закалке для получения мартенситной структуры по всему сечению изделия? 16. Для какой стали – доэвтектидной или заэвтектидной – нужно применять неполную закалку? Пояснить, используя диаграмму Fe-C. 17. Сравните свойства стали с бейнитной структурой и мартенситной структурой, с бейнитной и трооститной структурой. Объясните различия. 18. Почему при отпуске закаленной стали выбирают различные температуры нагрева? 19. Какая сталь после улучшения будет иметь более высокую твердость: сталь 45 или сталь 30ХГС, если отпуск проводили при одной и той же температуре? 20. Почему режущий инструмент из углеродистой стали подвергают низкому отпуску. Какая будет структура и свойства такого инструмента? 21. В чем основная особенность и преимущества термомеханической обработки стали? 22. С какой целью насыщают поверхность низкоуглеродистой стали углеродом? 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – профессиональным языком в области материаловедения; – практическими навыками использования основных методов исследования в области материаловедения; – возможностью междисциплинарного применения материаловедения; – навыками оценки 	<p>Примерные практические задания для зачета по решению задач из профессиональной области (4 семестр)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как провести макроанализ? Каковы его цели, методы? 2. Каким методом можно исследовать распределение серы в слитке (отливке, заготовке)? 3. Как провести глубокое травление стального образца. Каковы его цели? 4. Каким методом можно выявить поры, трещины, раковины, крупные неметаллические включения в отливке (слитке, отливке, поковке, прокате)? 5. При макроанализе слитка выявлен ликвационный квадрат (подсадочная ликвация, осевая пористость, скворечник, камневидный излом, флокены, шиферный излом, расслоение). 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>технологических и служебных качеств материалов путем комплексного анализа их структуры и свойств, а также результатов физико-химических, коррозионных и других испытаний</p>	<p>Объяснить причины появления этого дефекта и возможные способы его исправления (предотвращения).</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Как отличить усталостный излом от прочих видов излома? Каковы причины проявления такого излома? 7. Как отличить вязкое разрушение от хрупкого? 8. Как провести микроскопическое исследование металлического материала? Что можно выявить с помощью такого исследования? 9. Как можно повлиять на величину зерна при кристаллизации металла? Какие меры можно предложить для того, чтобы обеспечить получение мелкого зерна при кристаллизации? 10. Объяснить, в чем различие между холодной и горячей пластической деформациями? Почему при холодной пластической деформации наблюдается упрочнение металла, а при горячей этого не происходит? 11. Как восстановить пластичность холоднодеформированного листа (калиброванной заготовки, волооченой проволоки)? Как осуществить операцию рекристаллизационного отжига? 12. Как определить предел упругости (предел текучести, предел прочности, относительное удлинение, относительное сужение, твердость, ударную вязкость) материала? 13. Как определить относительное количество фаз (структурных составляющих) при заданной температуре в двойных сплавах? Пояснить графически. 14. При каких условиях в металлических сплавах может образоваться твердый раствор замещения (твердый раствор внедрения, химическое соединение, механическая смесь компонентов)? Как выглядят области этих фаз на диаграммах состояния? 15. Схематично изобразить кривую охлаждения и структуру любого сплава двухкомпонентной системы (с отсутствием растворимости, с полной растворимостью, с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии) при комнатной температуре. 16. Схематично изобразить структуру любого сплава двухкомпонентной системы при комнатной температуре, рассчитав относительное количество структурных составляющих. 17. При микроскопическом исследовании в сплаве наблюдаются зерна феррита и небольшое количество цементита. Как называется такой сплав? Каковы его свойства и области применения? 18. При микроскопическом исследовании в сплаве наблюдаются зерна феррита и перлит. Как называется такой сплав? Каковы его свойства и как они зависят от количества перлита? Каковы области применения этих сплавов? 19. При микроскопическом исследовании в сплаве наблюдаются перлит. Как называется такой сплав? Каковы разновидности такой структуры и различия в их свойствах? 20. При микроскопическом исследовании в сплаве наблюдаются перлит и сетка цементита по границам зерен. Как называется такой сплав? Каковы его свойства и области применения? 21. При микроскопическом исследовании в сплаве наблюдается ледебурит. Как называется 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>такой сплав? Каковы его свойства и области применения?</p> <p>22. При микроскопическом исследовании в сплаве наблюдаются зерна феррита и включения графита. Как называется такие сплавы? Каковы разновидности сплавов с такими структурными составляющими, каковы различия в их свойствах?</p> <p>23. При микроскопическом исследовании в сплаве наблюдаются зерна феррита, перлит и включения графита. Как называется такие сплавы? Каковы разновидности сплавов с такими структурными составляющими, каковы различия в их свойствах?</p> <p>24. При микроскопическом исследовании в сплаве наблюдаются перлит и включения графита. Как называется такие сплавы? Каковы разновидности сплавов с такими структурными составляющими, каковы различия в их свойствах?</p> <p>25. Как идентифицировать в стали видманштеттовую структуру? При каких условиях она может образоваться и как это повлияет на свойства стали?</p> <p>26. При каких условиях в стали может образоваться пересыщенный феррит? Как он повлияет на свойства стали. Как предотвратить его образование?</p> <p>Примерные практические задания для экзамена по решению задач из профессиональной области (5 семестр)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Объяснить, как выбрать содержание углерода в стали для изготовления детали машин, конструкции или сооружения. 2. Объяснить, как выбрать содержание углерода в стали для изготовления режущего (штампового) инструмента. 3. Как по структурному признаку можно определить сталь (белый чугун, серый чугун, половинчатый чугун, железо технической чистоты)? 4. Объяснить, можно ли использовать белый чугун в качестве конструкционного материала. 5. Объяснить преимущества серого чугуна по сравнению со сталью. 6. Объяснить, можно ли использовать белый чугун в качестве конструкционного материала? 7. Объяснить, какая форма графита в меньшей степени ослабляет металлическую основу чугуна? Как получить такую форму графита в отливке? 8. Как получить отливку со структурой ковкого чугуна? Каковы разновидности структуры такого чугуна и его свойства? 9. Почему не происходит упрочнения стали при горячей пластической деформации при 1050 °С? 10. Почему деформация свинца (Тпл. = 327 °С) при комнатной температуре является горячей деформацией? 11. При рекристаллизационном отжиге холоднокатаной ленты из стали 08кп охлаждение в интервале температур 680 – 370 °С ведут с малой скоростью. Почему это необходимо? 12. Назначить режим рекристаллизационного отжига для низкоуглеродистой холоднокатаной листовой стали. 	

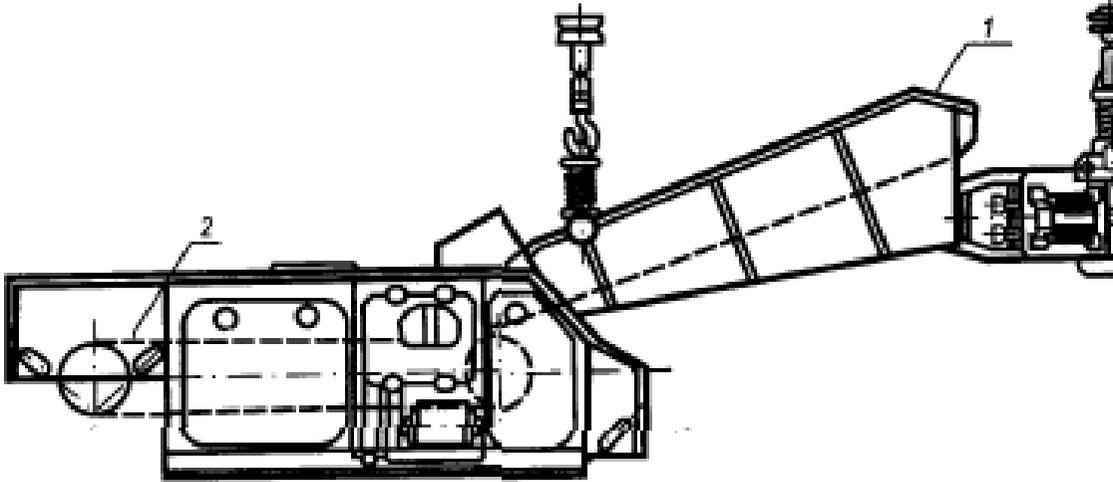
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>13. Как определяют склонность стали к росту зерна при нагреве?</p> <p>14. Назначить режим полного отжига для стали марки 45.</p> <p>15. Назначить режим нормализации для стали марки 45.</p> <p>16. Выбрать термическую обработку для исправления видманштеттовой структуры в стальной отливке.</p> <p>17. Выбрать термическую обработку для исправления крупнозернистой структуры горячекатаной стали.</p> <p>18. Выбрать закалочную среду, обеспечивающую наибольшую прокаливаемость углеродистой стали.</p> <p>19. Выбрать закалочную среду для закалки легированной углеродистой стали.</p> <p>20. Выбрать режим отпуска закаленной стали, обеспечивающий сохранение высокой твердости.</p> <p>21. Выбрать режим отпуска закаленной стали, обеспечивающий высокие упругие свойства</p> <p>22. Выбрать режим отпуска закаленной стали, обеспечивающий сочетание высокой прочности, твердости, пластичности и ударной вязкости.</p> <p>23. Сталь 45 была подвергнута нагреву под закалку до температуры 740 и 840°С. Какой режим нагрева выбран правильно и почему?</p> <p>24. Сталь У10 была подвергнута нагреву под закалку до температуры 740 и 900°С. Какой режим нагрева выбран правильно и почему?</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – необходимый объем технологических измерений в зоне нижнего строения агломерационной машины; – необходимый объем средств автоматического регулирования в зоне нижнего строения агломерационной машины; – необходимый объем сигнализации в зоне нижнего строения агломерационной машины. 	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологические измерения в зоне нижнего строения агломерационной машины 2. Технические средства для измерения параметров технологического процесса 3. Виды стандартов. 4. Нормативные документы 5. Государственные и отраслевые стандарты для разработки проекта по АСУ ТП 6. Технические средства автоматизации 7. Средства автоматического регулирования 8. Средства сигнализации 	Информационные технологии в металлургии
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – производить сбор исходных данных, необходимых для выбора технических средств автоматизации в зоне нижнего строения агломерационной машины; – выбирать способ сбора и первичный анализ исходных данных для выбора технических средств автоматизации в зоне нижнего 	<p>Примеры практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предложить комплекс технических средств для реализации типового контура регулирования температуры 2. Предложить комплекс технических средств для реализации типового контура регулирования давления 3. Предложить комплекс технических средств для реализации типового контура регулирования расхода 4. Предложить комплекс технических средств для реализации типового контура регулирования уровня 	

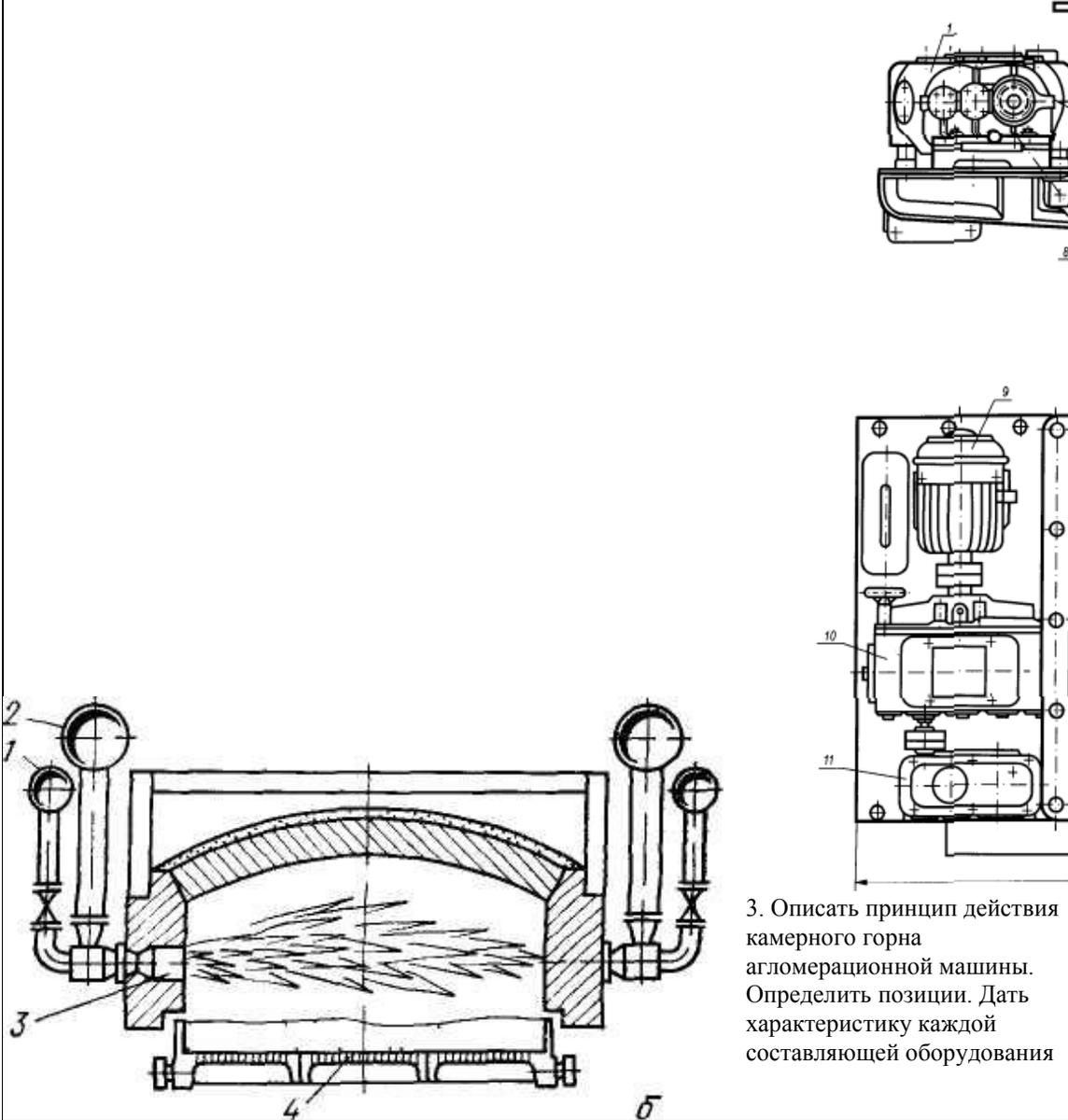
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>строения агломерационной машины;</p> <ul style="list-style-type: none"> – комбинировать различные способы сбора и анализа исходных данных для выбора технических средств автоматизации в зоне нижнего строения агломерационной машины. 		
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками формирования порядка действий для организации сбора и первичной обработки исходных данных для систем автоматизации и управления в зоне нижнего строения агломерационной машины; – навыками использования нескольких способов сбора и анализа исходных данных для систем автоматизации и управления в зоне нижнего строения агломерационной машины с использованием типовых проектных решений; – навыками комбинации нескольких способов сбора и анализа исходных данных для эффективного решения задач по автоматизации в зоне нижнего строения агломерационной машины. 	<p>Примеры практических задач:</p> <p>Задача 1. Используя ГОСТ 21.208-2013 дать расшифровку следующим условным обозначениям средств автоматизации:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Задача 2. Используя ГОСТ 21.408-2013 составить перечень основных рабочих чертежей проекта по АСУ ТП.</p> <p>Задача 3. Используя ГОСТ 21.208-2013 пояснить объем технических средств на предложенной схеме автоматизации:</p>	

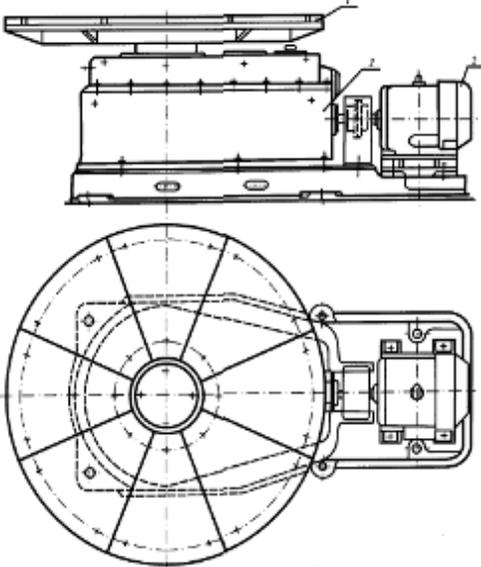
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																													
		<p>The diagram illustrates a steam heating system. A main steam supply line with diameter Dy 500 enters from the left, passing through flowmeter FE 1a at point 1. It then enters a steam heating unit. A return line with diameter Dy 150 exits from the bottom, passing through flowmeter FE 2a at point 2 and a temperature sensor TE 2a at point 3. The control panel below the unit includes the following components:</p> <table border="1" data-bbox="902 916 1675 1331"> <tr> <td>Приборы по месту</td> <td>FY 16</td> <td>FY 25</td> <td>Y 2r</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Щит КИП и А</td> <td></td> <td></td> <td>H 2a</td> <td>HS SA</td> <td>H SB</td> <td>GI</td> <td>TR 35</td> </tr> <tr> <td>Контроллер</td> <td>Bi</td> <td>Bi</td> <td>Bi</td> <td>Bo</td> <td>Bi</td> <td>Bi</td> <td>PK</td> </tr> <tr> <td>Параметр</td> <td>Измерение расхода парового шара</td> <td></td> <td colspan="3">Регулирование расхода газа</td> <td>Измерение температуры перегретого пара</td> </tr> </table>	Приборы по месту	FY 16	FY 25	Y 2r			Щит КИП и А			H 2a	HS SA	H SB	GI	TR 35	Контроллер	Bi	Bi	Bi	Bo	Bi	Bi	PK	Параметр	Измерение расхода парового шара		Регулирование расхода газа			Измерение температуры перегретого пара	
Приборы по месту	FY 16	FY 25	Y 2r																													
Щит КИП и А			H 2a	HS SA	H SB	GI	TR 35																									
Контроллер	Bi	Bi	Bi	Bo	Bi	Bi	PK																									
Параметр	Измерение расхода парового шара		Регулирование расхода газа			Измерение температуры перегретого пара																										
Знать	– принцип работы агломерационных машин;	Посещение лекций и экскурсий для практикантов: Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива,	Производственная практика по																													

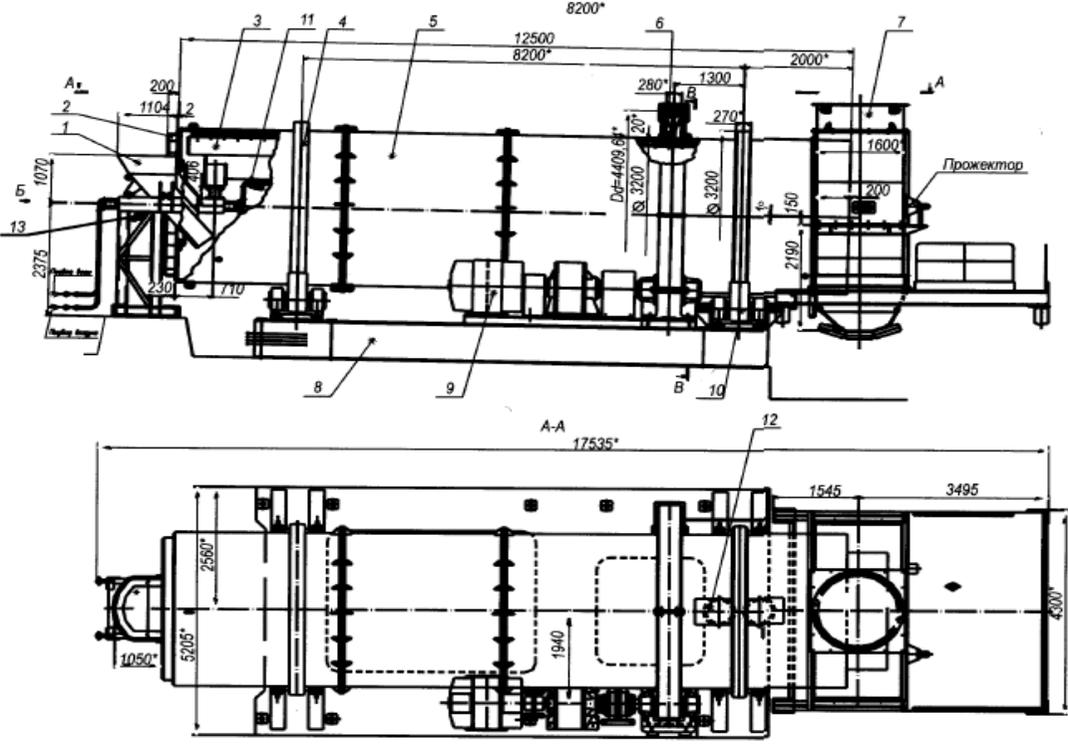
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<ul style="list-style-type: none"> – устройство, принцип работы и правила технической эксплуатации механизмов по уборке просыпи под агломерационными машинами, скреперной лебедки; – правила отбора проб шихты, агломерата; 	<p>электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутризаводской транспорт. Организация управления заводом. Перспективы развития завода и его значение для народного хозяйства и для данного промышленного района</p>	<p>получению профессиональных умений и опыта по профессии рабочего</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – смазывать ролики спекательных тележек; – осуществлять равномерную загрузку шихты на спекательные тележки агломашин; – осуществлять обслуживание тракторов, уборку просыпи под агломерационными машинами, коллекторов загрязненного газа, тракта подачи горячего возврата к машинам; 	<p>Сбор материала. Наблюдения. Составление, написание и оформление отчета по практике: Характеристика выпускаемой продукции (номенклатура, серийность, сортамент выпускаемой продукции, марки стали). Технические условия и стандарты на выпускаемую продукцию. Связь с другими цехами. Схема управления цехом. Техничко-экономические показатели цеха. Пути улучшения технико-экономических показателей. Перспективы развития цеха. Привести план цеха, схему технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков</p>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками организации рабочего места; – навыками подготовки и ремонта обслуживаемого оборудования, вентиляторов, маслостанций; - различными методами работы с технической, справочной литературой. 	<p>Выполнение заданий и работ на конкретном рабочем месте. Выполнение индивидуальных заданий по практике: Организация приемки, учет, хранение и отпуск металла со склада. Маркировка. Приемы разгрузки металла и его укладки. Подготовка металла перед обработкой давлением. Характеристика оборудования подготовительного отделения. Применение механизации и автоматизации производственных процессов в подготовительном отделении. Способы обнаружения и удаления дефектов на заготовке. Отбраковка и сортировка</p>	
ППК-2 Выполнять основные и вспомогательные операции по техническому обслуживанию агломерационной машины, основных агрегатов, машин и механизмов			
Знать	Перечень мероприятий по техническому обслуживанию агломерационной машины	<p style="text-align: center;"><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> устройство и принцип работы агломерационных и обжиговых машин; схемы газоснабжения агломерационных и обжиговых машин; правила отбора проб шихты, агломерата, окатышей; состав и основные свойства шихты и ее компонентов; основы технологического процесса производства агломерата и окатышей; причины и способы устранения неисправности обслуживаемого оборудования; виды смазочных материалов и правила их применения; требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ, к рациональной организации 	Основы металлургического производства

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		труда на рабочем месте; виды брака и способы его предупреждения и устранения	
Уметь	Характеризовать основные и вспомогательные операции по техническому обслуживанию агломерационной машины	<p style="text-align: center;">Практические задания:</p> <p>Охарактеризуйте:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устройство применяемых контрольно-измерительных приборов, блокировок; - правила загрузки шихтой агломерационных чаш, агломерационных и обжиговых ленточных машин, заправки топливом агломерационных чаш и его зажигания 	
Владеть	Первичным навыком обслуживания агломерационной машины	<p style="text-align: center;">Задания на решение задач из профессиональной области:</p> <p>На тренажере SIKE провести отборы проб шихты, агломерата, окатышей</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основы слесарного дела; – причины и способы устранения неисправности обслуживаемого оборудования; – устройство применяемых контрольно-измерительных приборов, блокировок; – виды смазочных материалов и правила их применения. 	<p>Примерные теоретические вопросы для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Сущность технологического процесса производства агломерата. 2 Состав и характеристика исходных шихтовых компонентов для производства агломерата. 3 Физико-химические превращения, протекающие в агломерационном слое. Химические реакции горения твердого топлива, удаления серы, разложения известняка. 4 Удаление вредных примесей. Условия выгорания серы. 5 Распределение температур в слое агломерационного пирога. 6 Качество агломерата и методы его определения. Требования к качеству агломерата. 7 Способы интенсификации агломерационного производства. 8 Роль извести и возврата в процессе спекания агломерата 9 Необходимость процесса агломерации. Влияние качества агломерата на работу доменного цеха. 10 Назначение и устройство дробилок и грохотов. 11 Устройство, виды и принцип действия дозаторов агломерационной шихты. 12 Устройство, виды и принцип действия питателей агломерационной шихты. 13 Устройство и конструкция агломерационной машины. 14 Устройство и конструкция деталей и узлов агломерационной машины. (вакуум-камера, зажигательный горн, паллета, узел загрузки агломашины, разгрузочная часть агломашины). 15 Охладители агломерата. Назначение, устройство и принцип действия. 16 Барабанные смесители. Устройство, назначение, принцип действия. Смешивание шихты. 17 Барабанные окомкователи. Устройство, назначение, принцип действия. Окомкование шихты. 18 Состав основных объектов агломерационного цеха 19 Технология спекания агломерата на аглофабрике № 2,3 20 Технология спекания агломерата на аглофабрике № 4 21 Должностные обязанности агломератчика 4 разряда 22 Схема технологических потоков аглоцеха 23 Состав оборудования шихтового отделения 24 Порядок отбора проб агломерата. 25 Точки и порядок опробования агломерата 	Ведение технологического процесса производства агломерата

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		26 Технические условия на агломерат	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – очищать аспирационные воздуховоды, бункера просыпи газоотводящих вакуум-камер, коллекторов, мультициклонов (роторов), улит эксгаустеров, приемка, выпускных труб при остановках агломерационных машин; – отбирать пробы шихты, агломерата, сортировать агломерат от перегара. 	<p>Примерные практические задания</p> <p>1. Описать принцип действия дозатора типа ЛДА . Определить позиции. Дать характеристику каждой составляющей оборудования</p>  <p>2. Описать принцип действия дозатора маятникового . Определить позиции. Дать характеристику каждой составляющей оборудования</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		 <p data-bbox="1518 1241 1865 1422">3. Описать принцип действия камерного горна агломерационной машины. Определить позиции. Дать характеристику каждой составляющей оборудования</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p data-bbox="730 284 1648 344">4. Описать принцип действия питателя тарельчатого. Определить позиции. Дать характеристику каждой составляющей оборудования</p>  <p data-bbox="730 922 1709 983">5. Описать принцип действия окомкователя барабанного агломерационной машины. Определить позиции. Дать характеристику каждой составляющей оборудования</p>	

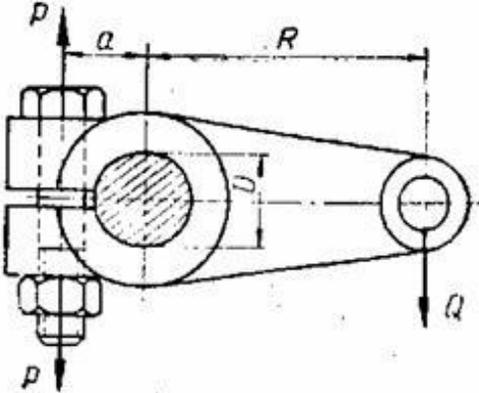
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
			
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками организации рабочего места; – навыками подготовки и ремонта обслуживаемого оборудования, тракторов уборки просыпи под агломерационными машинами, коллекторов загрязненного газа, тракта подачи горячего возврата к машинам; - различными методами работы с технической, справочной литературой. 	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <p>1 Постройте кинематическую схему питателя шихты. Укажите основные узлы.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<div data-bbox="757 288 1413 671" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="728 708 1570 735">2 Постройте схему расположения тележек в разгрузочной части машины:</p> <div data-bbox="763 783 1272 1238" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="728 1283 1823 1342">3 Определить сопротивление свободной колосниковой решетки над последней вакуум-камерой агломерационной машины, если задано:</p> <p data-bbox="757 1347 1733 1417"> $W_{0K} = 0,4 \text{ м/с}$; $t_K = 800^\circ\text{С}$; $P_K = 9400 \text{ кгс/м}^2$; $\rho_{0K} = 1,293 \text{ кг/м}$; $l_K = 0,326 \text{ м}$; $l_{II} = 0,09 \text{ м}$; $b_K = 0,04 \text{ м}$; $\delta_K = 0,006 \text{ м}$; $h_K = 0,06 \text{ м}$; колосник формы № 4 (см. </p>	

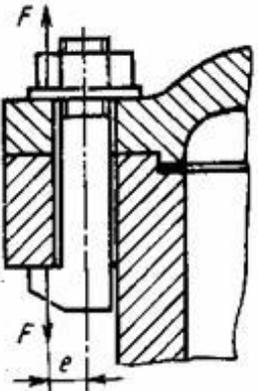
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		 <p data-bbox="728 678 1355 710">4. Построить схему подачи газа в зажигательный горн</p> <p data-bbox="728 1252 1803 1308">5 Определите параметры агломерационной машины, учитывая заданную производительность агломерационной фабрики</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																																																																																	
		<table border="1" data-bbox="750 260 1727 842"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Техническая характеристика</th> <th colspan="9">Тип агломерационных машин</th> </tr> <tr> <th>К-18</th> <th>АКМ-22,5</th> <th>АКМ-36</th> <th>К-50</th> <th>К-75</th> <th>АКМ-192</th> <th>АКМ-200</th> <th>АКМ-250</th> <th>АКМ-312</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Площадь спекания, м²</td> <td>18</td> <td>22,5</td> <td>36</td> <td>50</td> <td>75</td> <td>192</td> <td>204</td> <td>252</td> <td>312</td> </tr> <tr> <td>Ширина спекаемого слоя, м</td> <td>1,5</td> <td>15</td> <td>1,5</td> <td>2</td> <td>2,5</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Толщина спекаемого слоя макс., м</td> <td>0,25</td> <td>0,6</td> <td>0,6</td> <td>0,3</td> <td>0,3</td> <td>0,6</td> <td>0,3</td> <td>0,45</td> <td>0,35</td> </tr> <tr> <td>Скорость движения спекательных тележек, макс. м/мин</td> <td>1,2</td> <td>0,6</td> <td>0,6</td> <td>4,36</td> <td>4,5</td> <td>45</td> <td>6,0</td> <td>6,0</td> <td>8,0</td> </tr> <tr> <td>Производительность, т/ч</td> <td>35</td> <td>8</td> <td>18,5</td> <td>40–90</td> <td>65–135</td> <td>220–260</td> <td>200–240</td> <td>250–350</td> <td>400–500</td> </tr> <tr> <td>Мощность электродвигателя привода ленты, квт</td> <td>11</td> <td>2,2</td> <td>2,2</td> <td>11</td> <td>13</td> <td>29,8</td> <td>26</td> <td>37</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>Габаритные размеры:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Длина, м</td> <td>20,3</td> <td>34,7</td> <td>41,93</td> <td>37,07</td> <td>42,7</td> <td>83,75</td> <td>77,4</td> <td>80,9</td> <td>104,76</td> </tr> <tr> <td>Ширина, м</td> <td>5,6</td> <td>9,3</td> <td>8,3</td> <td>7,01</td> <td>7,38</td> <td>11,1</td> <td>14,6</td> <td>15,4</td> <td>14,47</td> </tr> <tr> <td>Высота, м</td> <td>8,02</td> <td>8,5</td> <td>8,5</td> <td>10,42</td> <td>9,63</td> <td>10,0</td> <td>13,3</td> <td>14,76</td> <td>16,02</td> </tr> <tr> <td>Масса, т</td> <td>145</td> <td>249</td> <td>327</td> <td>313</td> <td>404</td> <td>1160</td> <td>1258</td> <td>1938</td> <td>2172–2200</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="728 901 1848 965">6. На представленной схеме определить точки контроля технологического процесса производства агломерата</p>	Техническая характеристика	Тип агломерационных машин									К-18	АКМ-22,5	АКМ-36	К-50	К-75	АКМ-192	АКМ-200	АКМ-250	АКМ-312	Площадь спекания, м ²	18	22,5	36	50	75	192	204	252	312	Ширина спекаемого слоя, м	1,5	15	1,5	2	2,5	3	4	4	4	Толщина спекаемого слоя макс., м	0,25	0,6	0,6	0,3	0,3	0,6	0,3	0,45	0,35	Скорость движения спекательных тележек, макс. м/мин	1,2	0,6	0,6	4,36	4,5	45	6,0	6,0	8,0	Производительность, т/ч	35	8	18,5	40–90	65–135	220–260	200–240	250–350	400–500	Мощность электродвигателя привода ленты, квт	11	2,2	2,2	11	13	29,8	26	37	55	Габаритные размеры:										Длина, м	20,3	34,7	41,93	37,07	42,7	83,75	77,4	80,9	104,76	Ширина, м	5,6	9,3	8,3	7,01	7,38	11,1	14,6	15,4	14,47	Высота, м	8,02	8,5	8,5	10,42	9,63	10,0	13,3	14,76	16,02	Масса, т	145	249	327	313	404	1160	1258	1938	2172–2200	
Техническая характеристика	Тип агломерационных машин																																																																																																																																			
	К-18	АКМ-22,5	АКМ-36	К-50	К-75	АКМ-192	АКМ-200	АКМ-250	АКМ-312																																																																																																																											
Площадь спекания, м ²	18	22,5	36	50	75	192	204	252	312																																																																																																																											
Ширина спекаемого слоя, м	1,5	15	1,5	2	2,5	3	4	4	4																																																																																																																											
Толщина спекаемого слоя макс., м	0,25	0,6	0,6	0,3	0,3	0,6	0,3	0,45	0,35																																																																																																																											
Скорость движения спекательных тележек, макс. м/мин	1,2	0,6	0,6	4,36	4,5	45	6,0	6,0	8,0																																																																																																																											
Производительность, т/ч	35	8	18,5	40–90	65–135	220–260	200–240	250–350	400–500																																																																																																																											
Мощность электродвигателя привода ленты, квт	11	2,2	2,2	11	13	29,8	26	37	55																																																																																																																											
Габаритные размеры:																																																																																																																																				
Длина, м	20,3	34,7	41,93	37,07	42,7	83,75	77,4	80,9	104,76																																																																																																																											
Ширина, м	5,6	9,3	8,3	7,01	7,38	11,1	14,6	15,4	14,47																																																																																																																											
Высота, м	8,02	8,5	8,5	10,42	9,63	10,0	13,3	14,76	16,02																																																																																																																											
Масса, т	145	249	327	313	404	1160	1258	1938	2172–2200																																																																																																																											

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	<ul style="list-style-type: none"> • основные типы, периодичность обслуживания современных узлов и агрегатов агломашин и комбинацию их способов; • основные виды применяемых 	<p><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дифференциальные зависимости при изгибе. Вывод формул. 2. Условие прочности при изгибе по нормальным напряжениям. Рациональные сечения балок при изгибе. 3. Касательные напряжения при поперечном изгибе. 4. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. 	Механика материалов и основы конструирования

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	материалов конструкционного и функционального назначения;	5. Нормальные напряжения при изгибе. Полная проверка прочности двутавра. 6. Условия прочности при изгибе. 7. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. 8. Определение перемещений при изгибе. Условие жесткости. 9. Определение перемещений при изгибе методом начальных параметров.	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> • выбирать материалы для заданных условий эксплуатации; • определять предельное состояние для проведения операций по техническому обслуживанию; • определять степень износа оборудования и правильно назначать межремонтный период; 	<p><i>Пример задачи для экзамена</i></p> <p>–</p> <p>1. Для клеммового крепления рычага на валу (см. рисунок) диаметром $D=60$ мм. Определить диаметр внутренней резьбы двух болтов, стягивающих клеммовое соединение, принимая силу $Q=2000$ Н, размер $R=300$ мм, размер $a=50$ мм. Коэффициент трения между валом и рычагом $f=0,12$. Увеличение усилия затягивания на деформацию рычага принять $K_p=1,5$ от требуемого усилия затягивания, дополнительную нагрузку на болты от завинчивания гаек принять $K_z=1,3$ и коэффициент запаса по трению принять $K_n=1,5$. Допускаемое напряжение в теле болтов от растяжения $[\sigma]=160$ МПа.</p> 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> • навыками расчета остаточного ресурса работы оборудования; • навыками выполнения структурного анализа, измерений, испытаний конструкционных материалов. 	<p><i>Пример вопросов для защиты курсового проекта:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие образцы применяются для испытания материалов на растяжение? 2. Объясните принцип работы испытательной машины. 3. Какой вид имеет диаграмма растяжения для пластичного материала, для хрупкого материала? 4. Чем объясняется наличие участка упрочнения на диаграмме растяжения? 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>5. Как графически определить модуль продольной упругости E?</p> <p>6. Что такое предел пропорциональности, предел упругости, предел прочности (временное сопротивление разрыву)?</p> <p>7. До какой точки диаграммы растяжения образец деформируется равномерно?</p> <p>8. Какие механические характеристики определяют прочностные свойства материала?</p> <p>9. Какие механические характеристики определяют пластические свойства материала?</p> <p>10. Как определить расчетную длину образца после испытания?</p> <p>11. Классификация механических передач.</p> <p>12. Назначение и кинематика передач.</p> <p>13. Зубчатые передачи.</p> <p>14. Характеристика и классификация зубчатых передач.</p> <p>15. Материалы для зубчатых колес.</p> <p>16. Понятие о контактных напряжениях.</p> <p>17. Виды повреждений и критерии работоспособности передачи.</p> <p>18. Цилиндрические прямозубые передачи.</p> <p>19. Силы, действующие в зацеплении и их расчет.</p> <p>20. Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную выносливость.</p> <p>21. Расчет зубчатых цилиндрических передач на сопротивление усталости по изгибу.</p> <p>22. Косозубые зубчатые передачи, геометрические и эксплуатационные особенности, специфика расчета.</p> <p>23. Конические зубчатые передачи, их классификация и область применения, геометрические и эксплуатационные особенности, специфика расчета, силы, действующие в зацеплении.</p> <p>24. Червячные передачи, их характеристика, область применения, виды червяков, стандартные параметры червячной передачи, материалы червячных передач, критерии работоспособности и виды отказов, расчет допускаемых напряжений.</p> <p>25. Силы, действующие в червячных передачах и их расчет.</p> <p>26. Определение коэффициента нагрузки в червячных передачах, расчет червячных передач на контактную выносливость и на сопротивление усталости по изгибу.</p> <p>КПД червячной передачи, тепловой расчет, охлаждение и смазка передачи.</p> <p><i>Пример задачи для экзамена</i></p> <p>На рисунке показано крепление крышки резервуара болтами с эксцентрично приложенной нагрузкой (болтами с костыльной головкой). Болты затянуты силой $F=1,5\text{кН}$. Определить внутренний диаметр резьбы болта d из условия растяжения и изгиба, принимая допускаемое</p>	

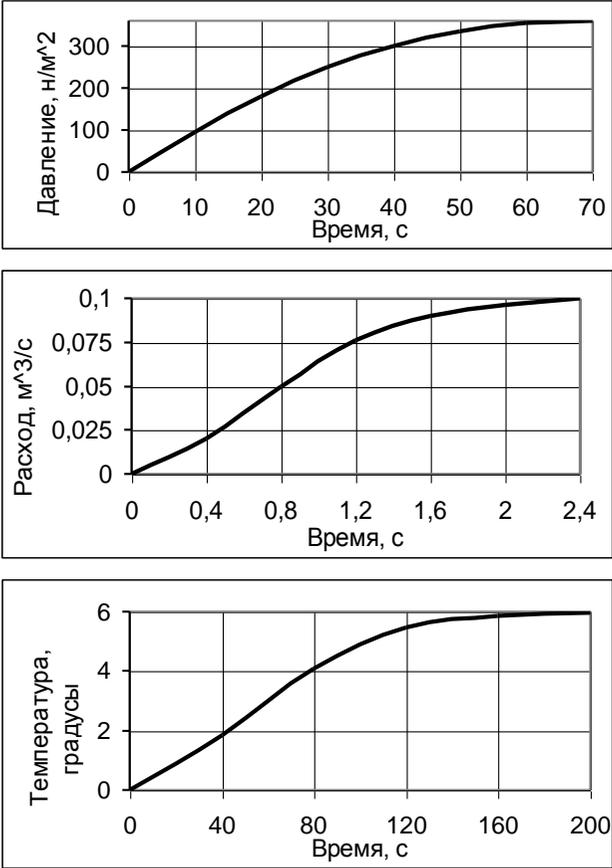
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>напряжение растяжения $[\sigma]_p = 100$ МПа; величину e-эксцентриситета приложения нагрузки принять равной диаметру болта.</p> 	
Знать	назначение и характеристики каждого электрического и электронного оборудования данного технологического процесса.	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Уравнение движения электропривода. 2. Режимы работы электроприводов. 3. Выбор мощности двигателя электропривода. 4. Выбор вида и типа двигателя. 5. Тиристорное и транзисторное управление электроприводом 6. Общие сведения о полупроводниках. 7. Электронно-дырочный переход. Характеристики, параметры и назначение полупроводниковых диодов, тириستоров. 8. Общие сведения и классификация источников электропитания. 9. Нулевые схемы выпрямления. Однофазные, трехфазные и управляемые выпрямители 	Электротехника и электроника
Уметь	организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт электрического и электронного оборудования.	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Однофазный трансформатор номинальной мощностью $S_{ном}=600$ кВА включен в сеть с напряжением $U_{1ном}=10\ 000$ В. Напряжение на зажимах вторичной обмотки $U_{2ном}=400$ В. Определить число витков первичной обмотки W_1 и коэффициент трансформации k, если число витков вторичной обмотки $W_2=25$. 2. Во вторичной обмотке трансформатора наводится ЭДС $E_2=100$ В с частотой $f=50$ Гц. Определить ЭДС E_2, если амплитуда напряжения на первичной обмотке не изменится, а частота возрастет до 400 Гц? 3. Трансформатор имеет следующие данные: $S_{ном}=10\ 000$ ВА, $P_0=200$ Вт, $P_k=400$ Вт. Определить КПД трансформатора при $\cos\varphi=0,8$ и $\beta=0,5$. – 4. Определить действующее значение тока, напряжения, сдвиг по фазе и характер 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>нагрузки, если мгновенные значения тока и напряжения равны: $i = 10 \sin \omega t$, $u = 141 \sin (\omega t + 30^\circ)$.</p> <p>– 5. Какой ток можно измерить амперметром, сопротивление которого $R_A=0,3$ Ом, $n_{ном}=150$ дел., $C_A=0,001$ А/дел., если включить его с шунтом, сопротивление которого $R_{ш}=0,01$ Ом?</p> <p>6. Определить цену деления вольтметра, имеющего номинальные данные: $U_{ном}=50$ В, $n_{ном}=100$ дел., $R_V=1000$ Ом, включенного с добавочным сопротивлением $R_D=3000$ Ом.</p> <p>Приведите схему включения вольтметра с добавочным сопротивлением</p>	
Владеть	методами организации профилактического осмотра и текущего ремонта электрического и электронного оборудования.	<p>Перечень тем лабораторных работ:</p> <p>1. Электрические приборы и измерения.</p> <p>2. Исследование полупроводниковых выпрямителей.</p>	
Знать	– основные и вспомогательные операции по техническому обслуживанию агрегатов, машин и механизмов	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену (4 семестр):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наклеп при пластической деформации. Роль дислокаций в упрочнении. 2. Разрушение металлов. 3. Механические свойства металлов. Конструктивная прочность. 4. Механические характеристики, определяемые при испытании на растяжение. 5. Твердость и способы ее определения. 6. Механические характеристики, определяемые при динамических испытаниях (ударная вязкость, температура хладноломкости). 7. Основные понятия теории сплавов: компонент, сплав, система, фаза. Правило фаз (правило Гиббса). <p>Перечень теоретических вопросов к экзамену (5 семестр):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия и классификация термической обработки. 2. Отжиг стали. 3. Закалка стали. 4. Отпуск стали. Старение. 5. Химико-термическая обработка. 6. Термо-механическая обработка стали. 	Материаловедение
Уметь	– Выполнять основные и вспомогательные операции по техническому обслуживанию агрегатов, машин и механизмов	<p>Примерные практические задания для экзамена (4 семестр):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Объяснить, зачем проводят операцию подстуживания при получении отливок? Как ее осуществить 2. Объяснить, при какой деформации можно необратимо изменить форму, размеры и свойства материала –упругой или пластической? 3. Объяснить понятие теоретическая прочность кристалла. Как она изменяется при 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>изменении плотности дислокаций?</p> <p>4. Объяснить, что происходит при формировании текстуры в деформированном материале?</p> <p>5. Зачем требуется восстанавливать пластичность холоднодеформированного листа (калиброванной заготовки, волоченой проволоки)? Какой обработкой это можно сделать?</p> <p>6. Объяснить, какое свойство материала характеризует твердость. На чем основываются методы измерения твердости? В чем их отличие?</p> <p>Примерные практические задания для экзамена (5 семестр):</p> <p>1. Объяснить, в какой стали будет выше твердость при закалке: в стали 45 или 30ХГС?</p> <p>2. Объяснить, у какой стали будет больше прокаливаемость – углеродистой или легированной? Зачем необходимо знать прокаливаемость стали?</p> <p>3. Как выбрать скорость охлаждения при закалке для получения мартенситной структуры по всему сечению изделия?</p> <p>4. Для какой стали – доэвтектидной или заэвтектидной – нужно применять неполную закалку? Пояснить, используя диаграмму Fe-C.</p> <p>5. Сравните свойства стали с бейнитной структурой и мартенситной структурой, с бейнитной и трооститной структурой. Объясните различия.</p>	
Владеть	– Владеть навыками по техническому обслуживанию агрегатов, машин и механизмов	<p>Примерные практические задания для экзамена по решению задач из профессиональной области (4 семестр)</p> <p>1. Как провести микроскопическое исследование металлического материала? Что можно выявить с помощью такого исследования?</p> <p>2. Схематично изобразить структуру любого сплава двухкомпонентной системы при комнатной температуре, рассчитав относительное количество структурных составляющих.</p> <p>3. При микроскопическом исследовании в сплаве наблюдаются зерна феррита и небольшое количество цементита. Как называется такой сплав? Каковы его свойства и области применения?</p> <p>4. При микроскопическом исследовании в сплаве наблюдаются зерна феррита и перлит. Как называется такой сплав? Каковы его свойства и как они зависят от количества перлита? Каковы области применения этих сплавов?</p> <p>5. При микроскопическом исследовании в сплаве наблюдаются перлит. Как называется такой сплав? Каковы разновидности такой структуры и различия в их свойствах?</p> <p>6. При микроскопическом исследовании в сплаве наблюдаются перлит и сетка цементита по границам зерен. Как называется такой сплав? Каковы его свойства и области применения?</p> <p>7. При микроскопическом исследовании в сплаве наблюдается ледебурит. Как называется такой сплав? Каковы его свойства и области применения?</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Примерные практические задания для экзамена по решению задач из профессиональной области (5 семестр)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как определяют склонность стали к росту зерна при нагреве? 2. Назначить режим полного отжига для стали марки 45. 3. Назначить режим нормализации для стали марки 45. 4. Выбрать термическую обработку для исправления видманштеттовой структуры в стальной отливке. 5. Выбрать термическую обработку для исправления крупнозернистой структуры горячекатаной стали. 6. Выбрать закалочную среду, обеспечивающую наибольшую прокаливаемость углеродистой стали. 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – необходимый объем технологических измерений в агломерационной машине; – необходимый объем средств автоматического регулирования в агломерационной машине; – необходимый объем сигнализации в агломерационной машине. 	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Статический и динамический режим работы объекта управления. 2. Статическая характеристика объекта управления. 3. Определение динамических параметров объекта управления по кривой разгона. 4. Типовые динамические звенья. Статические и динамические характеристики типовых соединений элементов. 5. Непрерывные законы регулирования (П, И, ПИ, ПД, ПИД - законы) и регуляторы, формирующие эти законы. Определение настроечных параметров типовых регуляторов. 6. Показатели качества регулирования. 7. Система автоматического регулирования (САР). Контур регулирования. 8. Классификация систем регулирования и управления: АСУ, АСУП, АСУТП. 9. Использование ЭВМ для формирования различных законов регулирования. Промышленные контроллеры и управляющие ЭВМ. 10. Функции и назначение АСУ ТП. 11. Проблемы управления теплоэнергетическими процессами. 12. Принципы оптимального планирования и управления. 13. Применение информационных и вычислительных сетей для совершенствования металлургических технологий и управления теплотехническими объектами. 14. Функциональные схемы автоматизации тепловых процессов. 	Информационные технологии в металлургии
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – производить сбор исходных данных, необходимых для выбора технических средств автоматизации в агломерационной машине; 	<p>Примеры практических заданий для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составить структурную и функциональную схемы автоматизации типового контура регулирования температуры. 	

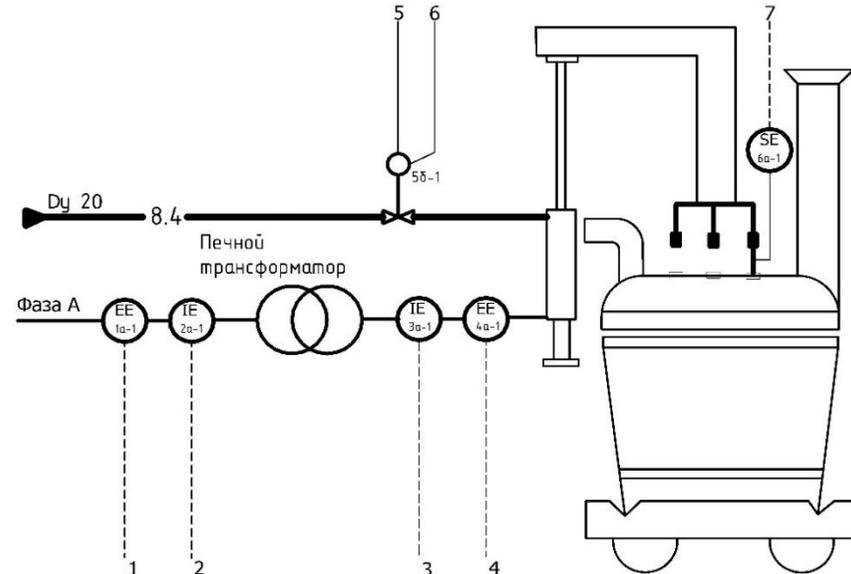
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																								
	<p>– выбирать способ сбора и первичный анализ исходных данных для выбора технических средств автоматизации в агломерационной машине;</p> <p>– комбинировать различные способы сбора и анализа исходных данных для выбора технических средств автоматизации в агломерационной машине.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Составить структурную и функциональную схемы автоматизации типового контура регулирования давления. 3. Составить структурную и функциональную схемы автоматизации типового контура регулирования расхода. 4. Составить структурную и функциональную схемы автоматизации типового контура регулирования соотношения топливо-воздух. 																									
Владеть	<p>– навыками формирования порядка действий для организации сбора и первичной обработки исходных данных для систем автоматизации и управления в агломерационной машине;</p> <p>– навыками использования нескольких способов сбора и анализа исходных данных для систем автоматизации и управления в агломерационной машине с использованием типовых проектных решений;</p> <p>– навыками комбинации нескольких способов сбора и анализа исходных данных для эффективного решения задач по автоматизации в агломерационной машине.</p>	<p>Примеры практических заданий:</p> <p>Задание 1. Расчет коэффициентов статической характеристики объекта управления методом наименьших квадратов. $Y(X) = a + bX$ - уравнение линии регрессии.</p> <p style="text-align: center;">Экспериментальные данные</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Х, Па</th> <th>Эксп. точки, мм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>8,0</td><td>4,83</td></tr> <tr><td>8,7</td><td>4,12</td></tr> <tr><td>9,2</td><td>3,45</td></tr> <tr><td>9,5</td><td>2,86</td></tr> <tr><td>10,0</td><td>1,83</td></tr> <tr><td>8,0</td><td>4,50</td></tr> <tr><td>8,5</td><td>4,10</td></tr> <tr><td>9,2</td><td>3,40</td></tr> <tr><td>9,6</td><td>2,81</td></tr> <tr><td>10,6</td><td>1,96</td></tr> <tr><td>91,3</td><td>33,9</td></tr> </tbody> </table> <p>Система уравнений для расчета коэффициентов уравнения линии регрессии:</p> $\sum_{i=1}^n Y_i = na + b \sum_{i=1}^n X_i$ $\sum_{i=1}^n Y_i X_i = a \sum_{i=1}^n X_i + b \sum_{i=1}^n X_i^2$ <p>Построить график статической характеристики, где точками показать экспериментальные значения, а линией – расчетную линию регрессии.</p> <p>Задание 2. Определение динамических параметров объекта управления по кривой разгона.</p> <p><i>Варианты заданий:</i></p>	Х, Па	Эксп. точки, мм	8,0	4,83	8,7	4,12	9,2	3,45	9,5	2,86	10,0	1,83	8,0	4,50	8,5	4,10	9,2	3,40	9,6	2,81	10,6	1,96	91,3	33,9	
Х, Па	Эксп. точки, мм																										
8,0	4,83																										
8,7	4,12																										
9,2	3,45																										
9,5	2,86																										
10,0	1,83																										
8,0	4,50																										
8,5	4,10																										
9,2	3,40																										
9,6	2,81																										
10,6	1,96																										
91,3	33,9																										

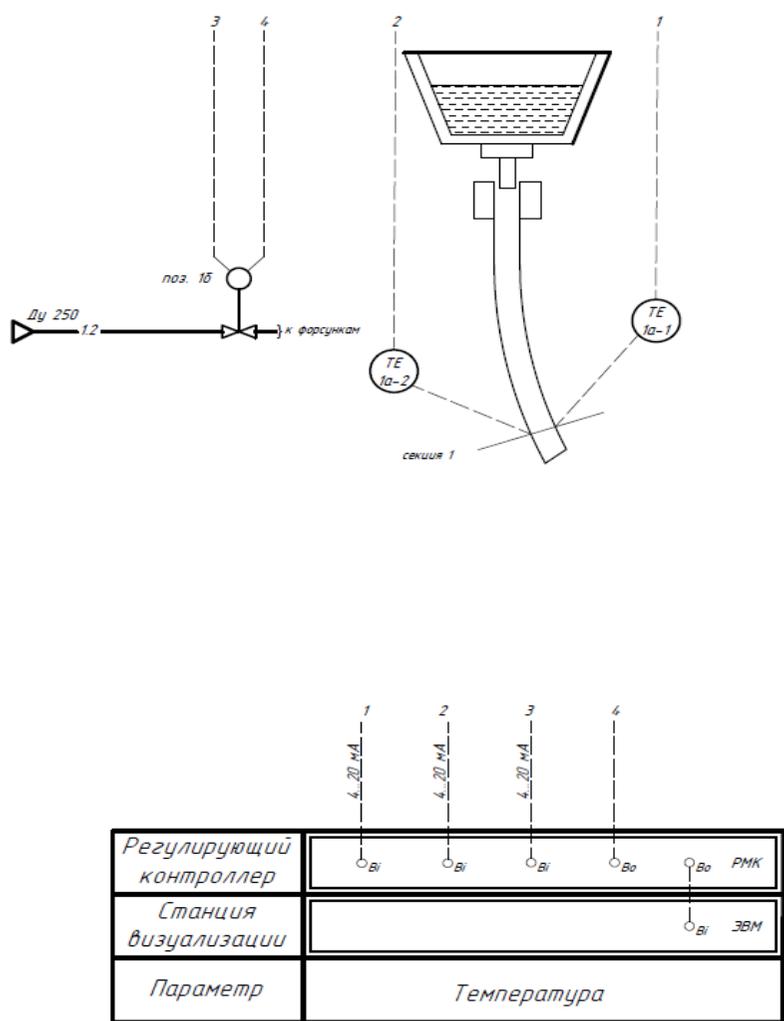
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		 <p>The figure consists of three vertically stacked line graphs, each showing a variable increasing over time and leveling off.</p> <ul style="list-style-type: none"> Top Graph: Pressure (Давление, н/м²) vs. Time (Время, с). The y-axis ranges from 0 to 300, and the x-axis from 0 to 70. The curve starts at (0,0) and reaches approximately 350 н/м² at 70 seconds. Middle Graph: Flow rate (Расход, м³/с) vs. Time (Время, с). The y-axis ranges from 0 to 0,1, and the x-axis from 0 to 2,4. The curve starts at (0,0) and reaches approximately 0,1 м³/с at 2,4 seconds. Bottom Graph: Temperature (Температура, градусы) vs. Time (Время, с). The y-axis ranges from 0 to 6, and the x-axis from 0 to 200. The curve starts at (0,0) and reaches approximately 6 degrees at 200 seconds. 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основы слесарного дела; – причины и способы устранения неисправности обслуживаемого оборудования; – устройство применяемых контрольно-измерительных приборов, блокировок; – виды смазочных материалов и правила их применения. 	<p>Посещение лекций и экскурсий для практикантов: Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутривозвской транспорт. Организация управления заводом. Перспективы развития завода и его значение для народного хозяйства и для данного промышленного района</p>	<p>Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта по профессии рабочего</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	– очищать аспирационные воздухопроводы, бункера просыпи газоотводящих вакуум-камер, коллекторов, мультициклонов (роторов), улит эксгаустеров, прямка, выпускных труб при остановках агломерационных машин; – отбирать пробы шихты, агломерата, сортировать агломерат от перегара.	Сбор материала. Наблюдения. Составление, написание и оформление отчета по практике: Характеристика выпускаемой продукции (номенклатура, серийность, сортамент выпускаемой продукции, марки стали). Технические условия и стандарты на выпускаемую продукцию. Связь с другими цехами. Схема управления цехом. Техничко-экономические показатели цеха. Пути улучшения технико-экономических показателей. Перспективы развития цеха. Привести план цеха, схему технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков	
Владеть	– навыками организации рабочего места; – навыками подготовки и ремонта обслуживаемого оборудования, тракторов уборки просыпи под агломерационными машинами, коллекторов загрязненного газа, тракта подачи горячего возврата к машинам; - различными методами работы с технической, справочной литературой.	Выполнение заданий и работ на конкретном рабочем месте. Выполнение индивидуальных заданий по практике: Организация приемки, учет, хранение и отпуск металла со склада. Маркировка. Приемы разгрузки металла и его укладки. Подготовка металла перед обработкой давлением. Характеристика оборудования подготовительного отделения. Применение механизации и автоматизации производственных процессов в подготовительном отделении. Способы обнаружения и удаления дефектов на заготовке. Отбраковка и сортировка	
ППК-3 - Проверять готовность и подготавливать рабочее место, инструменты и приспособления к проведению технологического процесса внепечной обработки стали			
Знать	Требования к укомплектованности рабочего места при проведении внепечной обработки стали	Перечень теоретических вопросов к экзамену: технологический процесс ковшевой обработки стали; устройство, принцип работы и правила технической эксплуатации ковшей разной емкости; принцип работы ходовых частей стальной ковшей; требования к укомплектованности рабочего места при проведении ковшевой обработки стали	Основы металлургического производства
Уметь	Характеризовать перечень инструментов и приспособлений к проведению технологического процесса внепечной обработки стали	Практические задания: Охарактеризуйте: - перечень инструментов и приспособлений к проведению технологического процесса внепечной обработки стали	
Владеть	Первичным навыком подготовки рабочего места, инструментов и приспособлений к проведению ковшевой обработки стали	Задания на решение задач из профессиональной области: На тренажере SIKE настроить оборудование и проверить показатели основных параметров процесса для проведения ковшевой обработки стали	
Знать	– принцип работы внепечной	Примерные теоретические вопросы для зачета с оценкой:	Производственная

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>обработки стали;</p> <ul style="list-style-type: none"> – номенклатуру и количество добавочных материалов в бункера системы загрузки и на рабочей площадке; – устройство, принцип работы и правила технической эксплуатации системы подачи материалов в ковш, главного и местных пультов управления установки внепечной обработки 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Требования к жидкой стали для непрерывной разливки и подготовка плавки к внепечной обработке. 2. Разливаемость металла и факторах, влияющих на нее. 3. Технология введения в сталь порошковых материалов. 4. Технология ковшевой обработки стали твердой шлакообразующей смесью. 5. Технология ковшевой обработки стали жидким синтетическим шлаком. 6. Способы продувки стали в ковше инертным газом. 7. Порционный способ вакуумирования стали. 8. Циркуляционный способ вакуумирования стали. 9. Камерный способ вакуумирования стали. 10. Растворимость кислорода в стали. 	<p>практика по получению профессиональных умений и опыта по профессии рабочего</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – очищать пути движения сталевоза установки внепечной обработки; – замерять температуру и отбирать пробы; – проверять исправности настилов и ограждений рабочей площадки, исправного состояния на рабочем месте оградительной техники, освещения рабочей площадки и пульта управления установкой. 	<p>Примерные практические задания: Практические занятия на имитаторе-тренажере «Сталевар агрегата «ковш-печь» ККЦ ПАО «ММК».</p>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками организации рабочего места; – знаниями по эксплуатации установки внепечной обработки, ее агрегатов и механизмов, главного и местных пультов управления; – программным обеспечением сталевара установки внепечной обработки стали. 	<p>Примеры контрольных задач:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить расход нейтрального газа – аргона, вдуваемого в металл, выплавленный в кислородном конвертере и находящийся в сталеразливочном ковше, для снижения содержания водорода с 6 до 1,5 ppm. 2. Определить остаточное содержание растворенного водорода в стали марки 30ХН3А, если давление в газовой фазе камеры циркуляционного вакууматора составляет 0,8 мм рт. ст. Недостающие данные принять самостоятельно. 3. Определить расход извести при наведении «белого» шлака на агрегате «ковш-печь» для проведения десульфурации металла массой 370 т, в котором до обработки содержалось 0,012 % серы, а после нее – 0,005 %; масса шлака в ковше до обработки равна 6,5 т. Недостающие данные принять самостоятельно. 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – необходимый объем технических средств для проведения технологического процесса внепечной обработки стали; – необходимый объем средств управления технологическим процессом внепечной обработки 	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структура современной системы управления производством. Уровни структуры, основные выполняемые функции 2. Уровень получения информации об объекте, состав уровня, программные и технические средства уровня. 3. Уровень управления. Информационные связи уровня с другими уровнями иерархии. 	<p>Информационные технологии в металлургии</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>стали;</p> <p>– организацию рабочего места технологического процесса выпечной обработки стали.</p>	<p>4. Уровень диспетчеризации процесса управления. Задачи уровня. Структура программных средств уровня.</p> <p>5. Программные средства автоматизированной обработки и отображения параметров технологического процесса, состав и структура средств.</p> <p>6. Основные характеристики программных средств накопления и поиска информации. Структура и классификация баз данных.</p> <p>7. Программные средства автоматизированного сбора и передачи информации, сети передачи данных.</p> <p>8. Информационные технологии объединения (связывания) источников данных, единое информационное пространство.</p> <p>9. Методы связывания и передачи данных на уровне операционных систем. Сервера передачи данных.</p> <p>10. Назначение и структура автоматизированного технологического комплекса. Элементы структуры, назначение и состав.</p>	
Уметь	<p>– анализировать необходимый объем технических средств для проведения технологического процесса выпечной обработки стали;</p> <p>– выбирать способ сбора информации для выбора средств управления технологическим процессом выпечной обработки стали;</p> <p>– выполнять сбор информации для организации рабочего места технологического процесса выпечной обработки стали.</p>	<p>Примеры практических заданий для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составить структурную и функциональную схемы автоматизации типового контура регулирования мощности дуги в АПК. 2. Составить структурную и функциональную схемы автоматизации типового контура уровня металла в кристаллизаторе МНЛЗ. 3. Составить структурную и функциональную схемы автоматизации типового контура регулирования расхода воды в ЗВО МНЛЗ. 	
Владеть	<p>– навыками формирования порядка действий для организации сбора информации для проведения технологического процесса выпечной обработки стали;</p> <p>– навыками анализа необходимого объема средств управления технологическим процессом выпечной обработки стали;</p> <p>– навыками организации рабочего места технологического</p>	<p>Примеры практических заданий для экзамена:</p> <p>Задача 1. Используя ГОСТ 21.208-2013 пояснить объем технических средств на предложенной схеме автоматизации:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																								
	процесса внепечной обработки стали.	 <table border="1" data-bbox="873 877 1545 1388"> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Приборы по месту</td> <td>4 А</td> <td>110 кВ</td> <td>10, 15 кА</td> <td>300...400 В</td> <td>Е/Е ET 3δ-1</td> <td>Е/Е ET 4δ-1</td> <td>Б/Е PT 5a-1</td> </tr> <tr> <td>Гидравлическая установка</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="3">BC</td> </tr> <tr> <td>Станция децентрализованной периферии</td> <td colspan="7">ДПЗ</td> </tr> <tr> <td>Регулирующий контроллер</td> <td colspan="7">PK</td> </tr> <tr> <td>Станция визуализации</td> <td colspan="7">ЭВМ</td> </tr> <tr> <td>Наименование параметра</td> <td colspan="7">Регулирование электрического режима</td> </tr> </table> <p data-bbox="723 1388 1865 1449">Задача 2. Используя ГОСТ 21.208-2013 пояснить объем технических средств на предложенной схеме автоматизации:</p>		1	2	3	4	5	6	7	Приборы по месту	4 А	110 кВ	10, 15 кА	300...400 В	Е/Е ET 3δ-1	Е/Е ET 4δ-1	Б/Е PT 5a-1	Гидравлическая установка					BC			Станция децентрализованной периферии	ДПЗ							Регулирующий контроллер	PK							Станция визуализации	ЭВМ							Наименование параметра	Регулирование электрического режима							
	1	2	3	4	5	6	7																																																				
Приборы по месту	4 А	110 кВ	10, 15 кА	300...400 В	Е/Е ET 3δ-1	Е/Е ET 4δ-1	Б/Е PT 5a-1																																																				
Гидравлическая установка					BC																																																						
Станция децентрализованной периферии	ДПЗ																																																										
Регулирующий контроллер	PK																																																										
Станция визуализации	ЭВМ																																																										
Наименование параметра	Регулирование электрического режима																																																										

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
			
знать	- принципы оценки рисков и определения мер по обеспечению безопасности технологических	Перечень теоретических вопросов к экзамену: Методы оценки рисков при выпечной обработке стали.	Технология выполнения работ по профессии

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	процессов		
уметь	– оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов	Примерные практические задания Составить каталог источников опасности при внепечной обработки: - автотранспорт, движущийся по территории объекта; - Отлетающие части оборудования, предметов и материалов; - Узкие места проходов, загромождение оборудованием и материалами и др.	Подручный сталевара установки внепечной обработки стали
владеть	– методами оценки рисков и определения мер по обеспечению безопасности технологических процессов	Примеры заданий на решение задач из профессиональной области: 3. Определить содержание железа и кислорода в оксидах: FeO, Fe ₂ O ₃ , Fe ₃ O ₄ Содержание элементов находим при помощи атомных масс из таблицы Менделеева: М – атомная масса железа 56, кислорода 16 $\text{Fe}_{\text{FeO}} = \frac{M_{\text{Fe}}}{M_{\text{FeO}}} \cdot 100\% ;$ $\text{O}_{\text{FeO}} = \frac{M_{\text{O}}}{M_{\text{FeO}}} \cdot 100\% ;$ $\text{Fe}_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{M_{\text{Fe}_2}}{M_{\text{Fe}_2\text{O}_3}} \cdot 100\% ;$ $\text{O}_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{M_{\text{O}_3}}{M_{\text{Fe}_2\text{O}_3}} \cdot 100\% ;$ $\text{Fe}_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{M_{\text{Fe}_3}}{M_{\text{Fe}_3\text{O}_4}} \cdot 100\% ;$ $\text{O}_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{M_{\text{O}_4}}{M_{\text{Fe}_3\text{O}_4}} \cdot 100\% ;$	
ППК-4 Подготавливать добавочные материалы для внепечной обработки стали			
знать	– перечень добавочных материалов для внепечной обработки стали; – необходимый объем добавочных материалов для внепечной обработки стали; – методы анализа необходимого объема добавочных материалов для внепечной обработки стали.	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Определение понятий «проблема» и «проблемная ситуация». 2. Определение понятия «задача». 3. Подходы к решению проблемных ситуаций. 4. Пути решения задач. 5. Системный подход 6. Перечень добавочных материалов для внепечной обработки стали 7. Методы анализа в процессе принятия решений	Информационные технологии в металлургии
уметь	– анализировать перечень добавочных материалов для внепечной обработки стали; – выбирать способ сбора информации для выбора добавочных материалов для внепечной обработки стали;	Примеры практических заданий: 1. Сформулировать цели проблемной производственной ситуации: определение уровня металла в промежуточном ковше МНЛЗ. 2. Сформулировать цели проблемной производственной ситуации: определение уровня металла в кристаллизаторе МНЛЗ. 3. Сформулировать цели проблемной производственной ситуации: определение перечня необходимых добавочных материалов для внепечной обработки стали.	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	– выполнять сбор информации для выбора добавочных материалов для внепечной обработки стали.		
владеть	– навыками формирования порядка действий для организации сбора информации для выбора добавочных материалов для внепечной обработки стали; – навыками анализа необходимого объема добавочных материалов для внепечной обработки стали; – навыками анализа добавочных материалов внепечной обработки стали.	<p>Примеры тем рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерительные информационные системы 2. Способы представления информации 3. Компьютерные технологии, используемые при поиске информации 4. Информационные технологии, используемые при поиске информации 5. Методики поиска и обработки информации из различных источников 6. Представление информации в требуемом формате 7. Анализ информации из различных источников 8. Сетевые технологии при сборе информации 	
Знать	- состав и свойства шихтовых, заправочных, добавочных и огнеупорных материалов; - состав, свойства и влияние на качество металла науглероживающих веществ, раскислителей и легирующих добавок.	Посещение лекций и экскурсий для практикантов: Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутривозвратный транспорт. Организация управления заводом. Перспективы развития завода и его значение для народного хозяйства и для данного промышленного района	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта по профессии рабочего
Уметь	- готовить раскислители и другие вспомогательные материалы для производства заданной марки стали под руководством сталевара внепечной обработки в организациях (на предприятиях) различной отраслевой направленности независимо от их организационно-правовых форм.	Сбор материала. Наблюдения. Составление, написание и оформление отчета по практике: Характеристика выпускаемой продукции (номенклатура, серийность, сортамент выпускаемой продукции, марки стали). Технические условия и стандарты на выпускаемую продукцию. Связь с другими цехами. Схема управления цехом. Техничко-экономические показатели цеха. Пути улучшения технико-экономических показателей. Перспективы развития цеха. Привести план цеха, схему технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков	
Владеть	- навыками дробления и взвешивания ферросплавов и флюсов и подачи их к печи. - способами подготовки заправочных материалов.	Выполнение заданий и работ на конкретном рабочем месте. Выполнение индивидуальных заданий по практике: Организация приемки, учет, хранение и отпуск металла со склада. Маркировка. Приемы разгрузки металла и его укладки. Подготовка металла перед обработкой давлением. Характеристика оборудования подготовительного отделения. Применение механизации и автоматизации производственных процессов в подготовительном отделении. Способы обнаружения и удаления дефектов на заготовке. Отбраковка и сортировка	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	– Добавочные материалы для внепечной обработки стали	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену (4 семестр):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Типы твердых фаз в металлических системах. 2. Правило рычага (правило отрезков). 3. Основные типы двойных диаграмм. Формирование структуры двойных сплавов. 4. Эвтектическое превращение. Перитектическое превращение. Эвтектоидное превращение. 5. Характеристика и вид полной фазовой диаграммы Fe – C. 6. Характеристика компонентов и фаз системы Fe – C. 7. Превращения и формирование структуры в сталях (белых чугунах, серых чугунах) в равновесном состоянии <p>Перечень теоретических вопросов к экзамену (5 семестр):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сплавы на основе меди (бронзы, латуни). 2. Сплавы на основе алюминия. 3. Сплавы на основе титана. Баббиты. 4. Порошковые, композиционные, аморфные материалы. 5. Свойства и применение основных групп неметаллических материалов. 	Материаловедение
Уметь	– Подготавливать добавочные материалы для внепечной обработки стали	<p>Примерные практические задания для экзамена (4 семестр):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. С какой целью проводят усталостные испытания? 2. На примере двухкомпонентной системы показать, какую информацию можно получить, пользуясь правилом рычага (правилом отрезков). 3. Схематично изобразить диаграмму двойной системы с отсутствием растворимости (с полной растворимостью, с ограниченной растворимостью) компонентов в твердом состоянии, дать характеристику точек, линий диаграммы, фаз и безвариантных превращений системы. 4. Рассчитать относительное количество структурных составляющих сплава при комнатной температуре и схематично изобразить структуру сплава двойной системы с отсутствием растворимости (с полной растворимостью, с ограниченной растворимостью) компонентов в твердом состоянии. 5. Опишите образование ледебурита. В каких сплавах он образуется, каковы условия его образования? Какой ледебурит называют превращенным? Схематично изобразить структуру ледебурита при комнатной температуре. 6. Опишите образование перлита. Каковы условия образования и характеристики этой структуры? Схематично изобразить структуру перлита при комнатной температуре. Каковы разновидности этой структуры? 7. Изобразить диаграмму состояния железо – карбид железа, указать фазы во всех областях диаграммы, рассмотреть превращения в сплаве, содержащем 0,01 (0,2; 0,45; 0,8; 1,0; 2,5; 4,3; 4,7) % C. Как такой сплав называется? Рассчитать относительное количество структурных 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>составляющих в этом сплаве и схематично изобразить его структуру при комнатной температуре.</p> <p>8. Объяснить, чем диаграмма железо – графит отличается от диаграммы железо – цементит. Изобразить схематично структуры серых чугунов с разной металлической основой (ферритной, ферритно-перлитной, перлитной) и с разной формой графитовых включений (пластинчатой, шаровидной). Объяснить, как происходит процесс графитизации и формирования структуры в этих сплавах.</p> <p>Примерные практические задания для экзамена (5 семестр):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Почему при отпуске закаленной стали выбирают различные температуры нагрева? 2. Какая сталь после улучшения будет иметь более высокую твердость: сталь 45 или сталь 30ХГС, если отпуск проводили при одной и той же температуре? 3. Почему режущий инструмент из углеродистой стали подвергают низкому отпуску. Какая будет структура и свойства такого инструмента? 4. В чем основная особенность и преимущества термомеханической обработки стали? 5. С какой целью насыщают поверхность низкоуглеродистой стали углеродом? 	
Владеть	– Навыками подготовки добавочных материалов для внепечной обработки стали	<p>Примерные практические задания для экзамена по решению задач из профессиональной области (4 семестр)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как отличить вязкое разрушение от хрупкого? 2. При микроскопическом исследовании в сплаве наблюдаются зерна феррита и включения графита. Как называется такие сплавы? Каковы разновидности сплавов с такими структурными составляющими, каковы различия в их свойствах? 3. При микроскопическом исследовании в сплаве наблюдаются зерна феррита, перлит и включения графита. Как называется такие сплавы? Каковы разновидности сплавов с такими структурными составляющими, каковы различия в их свойствах? 4. При микроскопическом исследовании в сплаве наблюдаются перлит и включения графита. Как называется такие сплавы? Каковы разновидности сплавов с такими структурными составляющими, каковы различия в их свойствах? 5. Как идентифицировать в стали видманштеттовую структуру? При каких условиях она может образоваться и как это повлияет на свойства стали? 6. При каких условиях в стали может образоваться пересыщенный феррит? Как он повлияет на свойства стали. Как предотвратить его образование? <p>Примерные практические задания для экзамена по решению задач из профессиональной области (5 семестр)</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Выбрать закалочную среду для закалки легированной углеродистой стали. 2. Выбрать режим отпуска закаленной стали, обеспечивающий сохранение высокой твердости. 3. Выбрать режим отпуска закаленной стали, обеспечивающий высокие упругие свойства 4. Выбрать режим отпуска закаленной стали, обеспечивающий сочетание высокой прочности, твердости, пластичности и ударной вязкости. 5. Сталь 45 была подвергнута нагреву под закалку до температуры 740 и 840°С. Какой режим нагрева выбран правильно и почему? 6. Сталь У10 была подвергнута нагреву под закалку до температуры 740 и 900°С. Какой режим нагрева выбран правильно и почему? 	
ППК-5 Выполнять технологические и вспомогательные операции при внепечной обработке стали			
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – необходимый объем технологических измерений при внепечной обработке стали; – необходимый объем средств автоматического регулирования при внепечной обработке стали; – необходимый объем сигнализации при внепечной обработке стали. 	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Метрологические характеристики. Неметрологические характеристики 2. Структурные схемы и свойства средств измерения 3. Обработка результатов измерения 4. Измерение неэлектрических величин. Классификация 5. Измерение температуры термометрами сопротивления (пределы измерения, градуировки). Требования, предъявляемые к материалу 6. Преобразователи неэлектрических величин. Металлические термометры сопротивления 7. Преобразователи неэлектрических величин. Полупроводниковые термометры сопротивления 8. Преобразователи неэлектрических величин. Термоэлектрические преобразователи 9. Стандартные термоэлектрические преобразователи (пределы измерения, градуировки, материал электродов) 10. Способы исключения влияния температуры свободных концов термопар. Требования, предъявляемые к материалам, термопар 11. Преобразователи неэлектрических величин. Пирометры 12. Методы и средства измерения расхода 13. Преобразователи серии МЕТРАН 14. Методы и средства измерения уровня 	Информационные технологии в металлургии
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – производить сбор исходных данных, необходимых для выбора технических средств автоматизации при внепечной обработке стали; – выбирать способ сбора и первичный анализ исходных данных 	<p>Примеры тестовых заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В каких случаях применяются пирометры? <ul style="list-style-type: none"> а) при измерении высоких температур; б) при измерении температур ниже 0°С; в) при измерении температуры движущихся объектов; г) когда необходимо обеспечить высокую точность измерения. 2. Какой метод измерения лежит в основе работы термопары и термометра сопротивления <ul style="list-style-type: none"> а) контактный; б) бесконтактный; в) косвенный. 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>для выбора технических средств автоматизации при внепечной обработке стали;</p> <p>– комбинировать различные способы сбора и анализа исходных данных для выбора технических средств автоматизации при внепечной обработке стали.</p>	<p>3. Как изменяются свойства материала термометра сопротивления при изменении температуры</p> <p>а) изменяется электрическое сопротивление;</p> <p>б) изменяется плотность;</p> <p>в) изменяется длина проводника.</p> <p>4. Как изменяется сопротивление у полупроводниковых термометров сопротивления при увеличении температуры</p> <p>а) увеличивается; б) уменьшается; в) не изменяется.</p> <p>5. Основной закон, который лежит в основе работы термопары</p> <p>а) закон Планка; б) закон Томсона; в) закон Пельтье.</p> <p>6. Сколько спаев бывает у термопары</p> <p>а) 1; б) 2; в) 3; г) зависит от условий измерения.</p> <p>7. Какие спаи термопары помещаются в измерительную среду</p> <p>а) рабочие; б) холодные; в) горячие; г) свободные.</p> <p>8. Для чего вводят поправку на температуру холодных спаев, чтобы</p> <p>а) температура холодных спаев была ноль;</p> <p>б) температура холодных спаев была равна температуре горячих спаев.</p> <p>9. Какой метод измерения лежит в основе работы пирометров</p> <p>а) контактный; б) бесконтактный; в) прямой.</p>	
Владеть	<p>– навыками формирования порядка действий для организации сбора и первичной обработки исходных данных для систем автоматизации и управления при внепечной обработке стали;</p> <p>– навыками использования нескольких способов сбора и анализа исходных данных для систем автоматизации и управления при внепечной обработке стали с использованием типовых проектных решений;</p> <p>– навыками комбинации нескольких способов сбора и анализа исходных данных для эффективного решения задач по автоматизации при внепечной обработке стали.</p>	<p>Примеры тем рефератов:</p> <p>1. Управление процессом нагрева металла в АПК с учетом текущего температурного состояния металла.</p> <p>2. Автоматизация процесса вакуумирования стали в установке порционного типа, особенности процесса.</p> <p>3. Управление процессом дозирования сыпучих шихтовых материалов при составлении шихты для агломерации.</p> <p>4. Функциональная схема процесса вакуумирования стали в установке циркуляционного типа. Особенности работы отдельных контуров управления.</p> <p>5. Оптимизация работы установки циркуляционного типа путем управления расходом транспортирующего газа с целью обеспечения максимальной производительности установки.</p> <p>6. Особенности работы контуров регулирования уровня металла в кристаллизаторе МНЛЗ и теплового режима кристаллизатора.</p> <p>7. Автоматизация теплового и технологического режима разлива стали на МНЛЗ. Функциональная схема и особенности работы контуров управления.</p>	
Знать	– инструкции по эксплуатации установки внепечной обработки, ее агрегатов и механизмов, главного и	<p>Примерные теоретические вопросы для зачета с оценкой:</p> <p>Задача 1. Определить расход технически чистого кислорода на продувку металлошихты,</p>	Технология выполнения работ по профессии

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>местных пультов управления;</p> <p>– порядок проверки исправности блокировок механизмов установки внепечной обработки стали, средств индивидуальной защиты, средств коллективной защиты, световой и звуковой сигнализации, средств связи;</p> <p>– схемы строповки и перемещения грузов</p>	<p>состоящей из 100 т лома и 300 т жидкого чугуна, имеющего химический состав близкий к средним значениям состава чугунов ПАО «ММК», при выплавке в конвертере автокузовной стали типа 08Ю.</p> <p>Задача 2. Сколько извести, содержащей 90 % CaO, можно получить из 500 т известняка, если в нем содержится 95 % CaCO₃ ?</p> <p>Задача 3. Определить состав намертво обожженного доломита Саткинского месторождения, содержащего 30,66 % CaO; 21,73 % MgO; 0,2 % SiO₂; 0,25 % Al₂O₃; 0,43 % Fe₂O₃; 0,01 % Mn₃O₄; 46,72 % п.п.п. (потери при прокаливании).</p> <p>Задача 4. Сколько извести, содержащей 85 % CaO, можно получить из 1000 т известняка Агаповского месторождения ? Известняк Агаповского месторождения содержит 52,77 % CaO; 3,2 % MgO; 0,8 % SiO₂; 0,1 % S и 43,13 % п.п.п. (потери при прокаливании).</p> <p>Задача 5. Определить выход и состав извести, полученной из известняка Тургоякского месторождения, если в ней после обжига осталось 5 % п.п.п. Известняк Тургоякского месторождения содержит 54,3 % CaO; 0,4 % MgO; 1,0 % SiO₂; 0,27 % Fe₂O₃; 0,08 % P; 0,1 % S и 43,85 % п.п.п. (потери при прокаливании).</p>	<p>Подручный сталевара установки внепечной обработки стали</p>
Уметь	<p>– выявлять неисправности в работе эксплуатируемого оборудования;</p> <p>– определять целостность электроподводящих кабелей и разъемов;</p> <p>– проверять пригодность средства строповки и грузозахватных приспособлений</p>	<p>Примерные практические задания:</p> <p>Дать характеристику процессу производства стали в агрегате «печь-ковш»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дать характеристику нагрева металла с помощью заглубленных электрических дуг; - дать характеристику продувки металла инертным газом (аргоном); - дать характеристику рафинирования под белым основным шлаком; - дать характеристику замера температуры и отбора проб металла; - введение в металл алюминиевой проволоки и присадка кусковых материалов (ферросплавов). 	
Владеть	<p>– технологической инструкцией по внепечной обработке стали и на группы марок сталей;</p> <p>– физико-химическими свойствами, составом и назначением раскислителей, легирующих, шлакообразующих, заправочных и огнеупорных материалов;</p> <p>– навыками по локализации и ликвидации аварий на установке</p>	<p>Примеры контрольных задач:</p> <p>Продемонстрировать навыки в определении основных показателей внепечной обработки стали, предложить мероприятия по повышению выхода годного металла.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	внепечной обработки		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - состав и свойства огнеупорных материалов, применяемых для ремонта установки и ковшей; - основы технологического процесса раскисления и легирования стали на установках внепечной обработки стали; - устройство и принцип работы установки внепечной обработки стали; - электрослесарное дело. 	<p>Посещение лекций и экскурсий для практикантов: Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутривозовской транспорт. Организация управления заводом. Перспективы развития завода и его значение для народного хозяйства и для данного промышленного района</p>	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта по профессии рабочего
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выполнять отбор проб и замер температуры металла в сталеразливочном ковше; - сбивать шлак с зонтов конвертора после плавки; - выявлять и устранять неисправности в работе обслуживаемого оборудования; 	<p>Сбор материала. Наблюдения. Составление, написание и оформление отчета по практике: Характеристика выпускаемой продукции (номенклатура, серийность, сортамент выпускаемой продукции, марки стали). Технические условия и стандарты на выпускаемую продукцию. Связь с другими цехами. Схема управления цехом. Техничко-экономические показатели цеха. Пути улучшения технико-экономических показателей. Перспективы развития цеха. Привести план цеха, схему технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков</p>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками смены электродов на электропечах; - навыками ремонта футеровки печи. - навыками ломки желоба и воронки для заливки металла при работе дуплекс-процессом под руководством подручного сталевара печи более высокой квалификации. 	<p>Выполнение заданий и работ на конкретном рабочем месте. Выполнение индивидуальных заданий по практике: Организация приемки, учет, хранение и отпуск металла со склада. Маркировка. Приемы разгрузки металла и его укладки. Подготовка металла перед обработкой давлением. Характеристика оборудования подготовительного отделения. Применение механизации и автоматизации производственных процессов в подготовительном отделении. Способы обнаружения и удаления дефектов на заготовке. Отбраковка и сортировка</p>	
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
Вид деятельности: научно-исследовательская			
ПК-1 способностью к анализу и синтезу			
Знать	- основные понятия и методы	1. Формулировки основных теорем (свойств, признаков изучаемых понятий, необходимые и	Математика

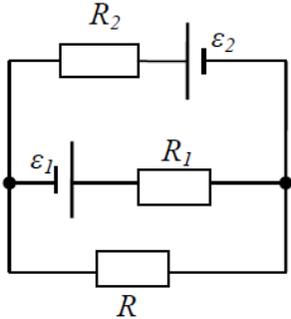
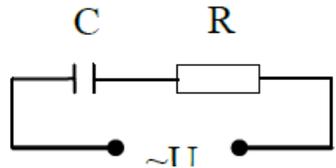
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>математического анализа: теории пределов и непрерывных функций, дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории рядов;</p> <p>- основные понятия и методы теории вероятностей и статистического анализа результатов эксперимента</p>	<p>достаточные условия) в изучаемых разделах курса.</p> <p>2. Методы раскрытия неопределенностей, выяснения непрерывности функции одной переменной.</p> <p>3. Алгоритм приближенного вычисления функции с помощью дифференциала; написания уравнения касательной прямой (плоскости).</p> <p>4. Алгоритм полного исследования функции.</p> <p>5. Методы выяснения классов интегрируемых функций, а также методы непосредственного интегрирования и интегрирования основных классов функций.</p> <p>6. Методы вычисления определителей, операций с матрицами и решения СЛАУ.</p> <p>7. Способы решения геометрических задач.</p> <p>8. Общую схему построения кратных интегралов и сведения их к повторным.</p> <p>9. Основные способы статистической проверки гипотез, выяснения доверительных интервалов для параметров распределения.</p> <p>10. Методы проверки допущения ошибок первого или второго рода при проверке статистических гипотез.</p>	
Уметь	<p>- корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания и методов алгебры, геометрии и математического анализа для постановки и решения конкретных прикладных задач</p>	<p>Примерные практические задания и задачи</p> <p>Задание 1. Составьте алгоритм решения задачи.</p> <p>Задание 2. Вычислите приближенно $y = \sqrt[5]{x^2}$ при $x = 1,03$.</p> <p>Задача 3. Вычислите предел по правилу Лопиталья $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\arcsin \sqrt{x-4}}{x^2 - 4}$.</p> <p>Задание 4. Сформулируйте необходимое условие экстремума функции одной переменной.</p> <p>Задача 5. Исследовать функцию и построить её график: $y = 2 + \frac{12}{x^2 - 4}$.</p> <p>Задача 6. Каков геометрический смысл определенного интеграла от данной функции в данном интервале в декартовой системе координат?</p> <p>Задание 7. Укажите верное утверждение о функции двух переменных:</p> <p>а). градиент перпендикулярен касательной плоскости;</p> <p>б). градиент является производной по направлению;</p> <p>в). градиент является касательной к линии уровня;</p> <p>г). градиент определяет направление максимальной скорости изменения функции.</p> <p>Задание 8. Укажите ЛОЖНОЕ утверждение о функции двух переменных:</p> <p>а). непрерывная функция всегда дифференцируема;</p> <p>б). функция, имеющая предел в точке M, может быть разрывна в этой точке;</p> <p>в). у дифференцируемой функции существуют частные производные;</p> <p>г). из непрерывности частных производных в точке M следует дифференцируемость функции в этой точке.</p> <p>Задача 9. Дважды методами проведены измерения одной и той же физической величины. Получены следующие результаты:</p> <p>а) в первом случае 145, 133, 143, 121, 135, 132, 133, 148, 133, 134;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>б) во втором случае 128, 120, 116, 115, 143, 115, 120, 138, 115, 120. Можно ли считать, что оба метода обеспечивают одинаковую точность измерений, если принять уровень значимости $\alpha = 0,05$? Предполагается, что результаты измерений распределены нормально и выборки независимы.</p>	
Владеть	<p>- навыками использования логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь на русском языке, готовить и редактировать технические тексты с математической символикой или формулами, публично представлять собственные и известные научные результаты, вести дискуссии; - навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности</p>	<p>Примерные практические задания Задание 1. Поразмышляйте: 1) Верно ли, что сумма, разность и произведение двух четных функций есть четная функция? 2) Какой, в смысле четности, будет функция, равная произведению (сумме) двух нечетных функций? 3) Существуют ли функции, обратные самим себе (при доказательстве вспомните предложение о графиках обратных функций)? 4) Может ли четная функция быть строго монотонной? Задание 2. Систематизируйте и обобщите все ключевые понятия и приемы решения типовых задач по теме «Производная» и «Применение производной при исследовании функций». Результат оформите в виде таблицы. Задание 3. Снимите видеоролик на тему «Я научу вас решать задачи по теме...». Примерный список тем: 1) Матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений. 2) Вычисление пределов функции одной переменной. 3) Решение задач на исследование непрерывности функции и характеристике точек её разрыва и т.д.</p>	
Знать	<p>– основные законы физики; – следствия из этих законов; – физическую сущность явлений и процессов, происходящих в природе; – физико-математический аппарат, применяющийся для описания законов физики; – методы анализа и моделирования сложных физических процессов; – методы и подходы к теоретическому и экспериментальному исследованию, применяемые в физике и распространяющиеся на другие области знаний</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену 2 курс</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кинематика поступательного движения. Система отсчета. Понятие радиус-вектора, средней и мгновенной скорости и ускорения. 2. Обратная задача механики. Нахождение перемещения тела и пройденного пути. Начальные условия. 3. Движение по окружности. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых и линейных величин. 4. Криволинейное движение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Полное ускорение. Угол между скоростью и ускорением. 5. Понятие силы и массы тела. Принцип суперпозиции. Законы Ньютона. 6. Импульс тела. Основной закон динамики поступательного движения. Применение основного закона динамики. 7. Момент импульса и момент силы относительно точки. Основное уравнение динамики вращательного движения. 8. Вращение вокруг неподвижной оси. Момент инерции материальной точки и твердого тела. 9. Расчет моментов инерции простых тел. Теорема Штейнера. 	Физика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>10. Законы сохранения в механике. Замкнутая система. Закон сохранения импульса.</p> <p>11. Механическая работа. Кинетическая энергия поступательного движения. Теорема о кинетической энергии.</p> <p>12. Законы сохранения при вращательном движении. Кинетическая энергия вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.</p> <p>13. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии.</p> <p>14. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, частота и начальная фаза.</p> <p>15. Энергия гармонических колебаний. Математический и физический маятники.</p> <p>16. Термодинамический и статистический способы описания макросистем. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.</p> <p>17. Понятие степеней свободы молекулы. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы.</p> <p>18. Внутренняя энергия как функция состояния системы. Первое начало термодинамики.</p> <p>19. Работа как функция процесса. Изохорический, изобарический и изотермический процессы.</p> <p>20. Понятие теплоемкости. Теплоемкость при изохорическом и изобарическом процессах. Постоянная адиабаты. Адиабатический процесс.</p> <p>21. Второе начало термодинамики. Формулировки Клаузиуса и Кельвина.</p> <p>22. Циклический процесс. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно.</p> <p>23. Проблема необратимости тепловых процессов. Энтропия системы и ее свойства. Теорема Нернста.</p> <p>2 курс</p> <p>1. Электростатическое поле. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона.</p> <p>2. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции для дискретного и непрерывного распределения зарядов.</p> <p>3. Работа электростатического поля по перемещению заряда. Энергия взаимодействия зарядов. Потенциал поля.</p> <p>4. Геометрическое описание электрического поля. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции напряженности электростатического поля.</p> <p>5. Конденсаторы. Понятие электроёмкости. Ёмкость плоского конденсатора.</p> <p>6. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.</p> <p>7. Постоянный электрический ток. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление. Соединение сопротивлений.</p> <p>8. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи.</p> <p>9. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>10. Работа электрического тока. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.</p> <p>11. Единая природа электрического и магнитного полей. Сила Лоренца. Сила Ампера.</p> <p>12. Магнитное поле движущегося заряда. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа.</p> <p>13. Геометрическое описание магнитного поля. Поток и циркуляция вектора магнитной индукции.</p> <p>14. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.</p> <p>15. Явление самоиндукции. Индуктивность. Расчет индуктивности бесконечного соленоида. Энергия магнитного поля</p> <p>16. Основные характеристики электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Особенности оптического диапазона.</p> <p>17. Интерференция световых волн. Когерентность. Опыт Юнга.</p> <p>18. Оптическая разность хода. Условия максимума и минимума при интерференции.</p> <p>19. Интерференция в тонких плёнках.</p> <p>20. Явление дифракции. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля.</p> <p>21. Дифракция Фраунгофера на узкой прямолинейной щели.</p> <p>22. Дифракционная решётка.</p> <p>23. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.</p> <p>24. Тепловое излучение тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Гипотеза Планка.</p> <p>25. Фотоэффект. Законы Столетова. Формула Эйнштейна.</p> <p>26. Фотоны. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света.</p> <p>27. Рассеяние фотона на свободном электроном. Формула Комптона.</p> <p>28. Волновые свойства частиц. Длина волны де Бройля. Экспериментальные подтверждения гипотезы де Бройля.</p> <p>29. Принцип неопределенности. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Особенности процесса измерения в квантовой механике.</p> <p>30. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Квантование энергии водородоподобной системы.</p> <p>31. Излучение водородоподобных систем. Спектральные серии атома водорода. Обобщенная формула Бальмера.</p> <p>32. Явление радиоактивности. Основной закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада.</p> <p>33. Состав и характеристики атомного ядра. Капельная модель. Размер ядра.</p> <p>34. Масса и энергия связи атомного ядра. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Оболочечная модель ядра.</p> <p>Ядерные реакции. Энергия реакции. Реакции деления и синтеза ядер.</p>	
Уметь	– распознавать эффективное решение от неэффективного;	<i>Примерный перечень практических заданий для экзамена</i>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>– объяснять (выявлять и строить) типичные физические модели для описания реальных процессов,</p> <p>– выбирать методы исследования, с помощью приборов;</p> <p>– делать обоснованные выводы по результатам физических исследований</p>	<p>1 курс</p> <p>14. Движение материальной точки задано уравнением $\vec{r}(t) = (A + Bt^2)\vec{i} + Ct\vec{j}$, где $A=10$ м, $B=-5$ м/с², $C=10$ м/с. Найти для момента времени $t=1$ с $\vec{v}(t)$, $\vec{a}(t)$, вычислить модуль скорости \vec{v}, модуль ускорения \vec{a}, тангенциальное ускорение a_τ, нормальное ускорение a_n.</p> <p>15. Колесо вращается с частотой $n=5\text{с}^{-1}$. Под действием сил трения оно остановилось через $\Delta t = 1\text{мин}$. Определить угловое ускорение ε и число N оборотов, которое сделает колесо за это время.</p> <p>16. Брусok массой 2 кг скользит по горизонтальной поверхности под действием груза массой 0,5 кг, прикрепленного к концу нерастяжимой нити, перекинутой через неподвижный блок. Коэффициент трения бруска о поверхность 0,1. Найти ускорение движения тела и силу натяжения нити. Массами блока и нити, а также трением в блоке пренебречь.</p> <p>17. Определить момент инерции тонкого однородного стержня длиной $l=30$ см и массой $m=100$ г относительно оси, перпендикулярной стержню и проходящей через точку, отстоящую от конца стержня на $1/3$ его длины.</p> <p>18. Шарик массой $m=100$ г упал с высоты $h=2,5$ м на горизонтальную плиту, масса которой много больше массы шарика, и отскочил от нее вверх. Считая удар абсолютно упругим, определить импульс p, полученный плитой.</p> <p>19. Вертикально расположенный однородный стержень массы $M=1$ кг и длины $l=1$ м может вращаться вокруг своего верхнего конца. В нижний конец стержня попала, застряв, горизонтально летевшая пуля массы $m=10$ г, в результате чего стержень отклонился на угол $\alpha=15^\circ$. Считая $m \ll M$, найти скорость летевшей пули</p> <p>20. Определить напряжённость электростатического поля E в центре квадрата со стороной a, если в трёх вершинах квадрата находятся одинаковые точечные заряды q</p> <p>21. Тонкая нить согнута в полуокружность и заряжена так, что электрический заряд равномерно распределен по ее длине. Каков радиус этой полуокружности, если известно, что в центре ее кривизны напряженность поля 10 кВ/м, а потенциал 630 В.</p> <p>22. Определить среднее значение полной кинетической энергии одной молекулы гелия, кислорода и водяного пара при температуре $T=400\text{К}$.</p> <p>23. Водород массой $m=100$ г был изобарно нагрет так, что объем его увеличился в $n=3$ раза, затем водород был изохорно охлажден так, что его давление уменьшилось в $n=3$ раза. Найти изменение ΔS энтропии в ходе указанных процессов.</p> <p>24. Какая работа A совершается при изотермическом расширении водорода массой $m=5$ г, взятого при температуре $T=290$ К, если объем газа увеличивается в три раза?</p> <p>25. Азот нагревался при постоянном давлении. Ему было сообщено количество теплоты $Q=21$ кДж. Определить работу A, которую совершил при этом газ, и изменение ΔU его внутренней энергии.</p>	

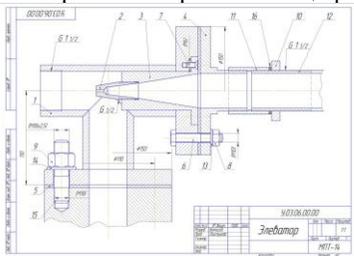
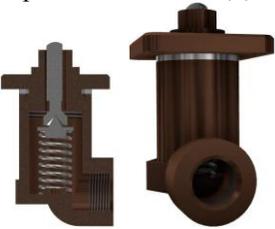
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>26. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. Температура теплоотдатчика $T_1 = 500$ К, температура теплоприемника $T_2 = 250$ К. Определить термический КПД η цикла, а также работу A_1 рабочего вещества при изотермическом расширении, если при изотермическом сжатии совершена работа $A_2 = 70$ Дж.</p> <p>2 курс</p> <p>21. На рис. $\varepsilon_1 = 1,5$ В, $\varepsilon_2 = 3,7$ В и сопротивления $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 20$ Ом и $R = 5,0$ Ом. Внутренние сопротивления источников пренебрежимо малы. Определите: 1) значение и направление тока через сопротивление R; 2) тепловую мощность, которая выделяется на сопротивлении R?</p>  <p>22. Каким должно быть сопротивление R электрической цепи, изображенной на рисунке, чтобы ток, текущий по нему был равен $I = 0,5$ А, если $C = 5$ мкФ, $U = 200$ В, частота переменного тока $\nu = 100$ Гц?</p>  <p>23. Ток $I = 100$ А течет по тонкому проводнику, изогнутому так, как показано на рисунке. Найти индукцию B магнитного поля в точке O контура, если радиус изогнутой части проводника $R = 0,1$ м, а сторона квадрата $a = 0,2$ м</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<div data-bbox="1153 263 1444 542" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="734 563 1854 1453"> 24. По двум параллельным прямым проводам длиной $l = 1$ м каждый текут одинаковые токи. Расстояние d между проводами равно 1 см. Токи взаимодействуют с силой $F = 1$ мН. Найти силу тока I в проводах 25. Катушка состоит из $N = 75$ витков и имеет сопротивление $R = 9$ Ом. Магнитный поток через ее поперечное сечение меняется по закону $\Phi = kt$, где $k = 1,2$ мВб/с. Определите: а) э.д.с. индукции, возникающую в этом контуре; б) силу индукционного тока; в) заряд, который протечет по контуру за первые 9 с изменения поля. 26. Электрон, ускоренный напряжением $U = 200$ В, влетает в однородное магнитное поле с индукцией $B = 0,7 \cdot 10^{-4}$ Тл перпендикулярно силовым линиям. Найти радиус окружности, по которой движется электрон в магнитном поле и период его вращения. 27. Индуктивность L катушки (без сердечника) равна $0,1$ мГн. При какой силе тока I энергия W магнитного поля равна 100 мкДж 28. Расстояние между двумя когерентными источниками света ($\lambda = 0,5$ мкм) равно $d = 0,1$ мм. Расстояние между интерференционными полосами на экране в средней части интерференционной картины равно $\Delta x = 1,0$ см. Определить расстояние от источников до экрана 29. Плосковыпуклая линза выпуклой стороной лежит на стеклянной пластинке. В отраженном свете с длиной волны $\lambda = 0,6$ мкм наблюдается интерференционная картина. Считая, что радиусы интерференционных колец много меньше радиуса кривизны линзы $R = 1,2$ м, определите: а) толщину слоя воздуха там, где видно первое светлое кольцо Ньютона, б) радиус первого кольца 30. Между двумя плоскопараллельными стеклянными пластинками положили очень тонкую проволочку, расположенную параллельно линии соприкосновения пластинок и находящуюся на расстоянии $L = 75$ мм от нее. В отраженном свете с длиной волны $\lambda = 0,5$ мкм на верхней пластинке видны интерференционные полосы. Определите диаметр поперечного сечения проволочки, если на протяжении $a = 30$ мм насчитывается $m = 16$ светлых полос 31. На щель шириной $a = 0,05$ мм падает нормально монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 0,6$ мкм. Определить угол φ между первоначальным направлением пучка света и направлением на четвертую темную дифракционную полосу 32. Дифракционная решетка установлена на расстоянии 80 см от экрана. На решетку падает </p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>монохроматический свет с длиной волны 0,65 мкм. На экране расстояние между максимумами первого и второго порядка равно 5,2 см. Сколько всего максимумов образует эта дифракционная решетка?</p> <p>33. Черное тело нагрели от температуры 600К до 2400К. Во сколько раз увеличилась общая тепловая энергия, излучаемая телом? На сколько изменилась длина волны, соответствующая максимуму энергии излучения и спектральный состав излучения?</p> <p>34. Определить наименьший задерживающий потенциал, необходимый для прекращения эмиссии с поверхности фотокатода, если он освещается излучением с длиной волны 0,4 мкм, а красная граница для материала катода равна 0,67 мкм</p> <p>35. При движении частицы вдоль оси x скорость ее может быть определена с точностью (ошибкой) до 1 см/с. Найти неопределенность координаты, если частицей является: 1) электрон, 2) дробинка массой 0,1г</p> <p>36. Вычислить радиусы первых трех орбит электрона в атоме водорода</p> <p>37. Найти наибольшую и наименьшую длины волн серии Пашена в спектре излучения водорода. Сравнить полученные значения с длинами волн видимого излучения</p> <p>38. Первоначальная масса изотопа иридия $^{192}_{77}\text{Ir}$ равна $m = 5$ г, период полураспада 75 суток. Определите, сколько ядер распадется за 1 секунду в этом препарате. Сколько атомов этого препарата останется через 30 суток и во сколько раз изменится активность препарата за это время?</p> <p>39. В центре солнца протекает термоядерная реакция синтеза гелия из водорода, в которой из четырех протонов образуется ядро He^4 и два позитрона. Запишите эту реакцию. Какие еще частицы образуются в ней?</p> <p>Какое количество U^{235} «выгорает» за год в ядерном реакторе с электрической мощностью 1 ГВт и к.п.д. 38%? Считать, что распад ядер урана под действием тепловых нейтронов приводит к образованию изотопов ксенона-141, стронция-92 и трех вторичных нейтронов.</p>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – понятийным аппаратом, – навыками анализа и синтеза в исследовательской деятельности – способами демонстрации умения анализировать теорию при решении инженерных задач; – методами проведения физических измерений, расчета величин, анализа полученных данных и навыками планирования исследовательского процесса; – навыками и методиками 	<p>Основными оценочными средствами планируемых результатов обучения данного раздела служат лабораторные работы и индивидуальные контрольные работы каждого семестра. При проведении промежуточной аттестации преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы со ссылкой на отчеты по лабораторным работам и ИДЗ.</p> <p>Примерный перечень вопросов и заданий по лабораторным работам</p> <p>1 курс № 1 «Применение законов сохранения для определения скорости полета пули»</p> <p>7. Приведите примеры сил, дающих разные виды потенциальной энергии. Какие из них присутствуют в данной работе? Изобразите схему экспериментальной установки и укажите на</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>обобщения результатов экспериментальной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; – возможностью междисциплинарного применения физических знаний; – основными методами физических исследований в профессиональной области, практическими умениями и навыками их использования; – способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды. 	<p>ней силы, действующие на все тела, входящие в систему, в каждый момент времени.</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Какие величины имели кинетическая и потенциальная энергия системы «пуля+маятник» в различные моменты опыта? Представьте схему изменения кинетической и потенциальной энергии системы. 9. Для каких моментов времени в данном эксперименте можно применять закон сохранения механической энергии, а для каких нельзя и почему? Схема. 10. Для каких моментов времени в данном эксперименте можно применять закон сохранения импульса, а для каких нельзя и почему? Схема 11. Используя законы сохранения получите формулу для расчета скорости полета пули в данной работе. 12. Как производится обработка экспериментальных данных в данной работе. Как определяется доверительный интервал скорости и средняя квадратическая погрешность отклонения маятника? <p>№ 24 «Расширение предела измерения амперметра постоянного тока»</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Каков принцип действия электроизмерительных приборов магнитоэлектрического и электромагнитного типа, применяемы в данной работе? 9. Что называют током полного отклонения и напряжением полного отклонения электроизмерительного прибора? 10. Каким образом включают амперметр и вольтметр в электрическую цепь для измерения тока и напряжения? Продемонстрируйте навыки включения этих приборов в электрическую цепь. 11. Что такое шунт? Для чего и как он используется? Продемонстрируйте использование шунта. 12. Что такое добавочное сопротивление? Для чего и как оно используется? Продемонстрируйте использование добавочного сопротивления. 13. Продемонстрируйте возможность применения среды MicrosoftExcel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных. 14. Как в данной работе минимизируется погрешность экспериментальных данных? <p>№ 28 «Определение индуктивности катушки и магнитной проницаемости ферромагнитного тела»</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Какие приборы применялись в данной работе для определя параметров постоянного и переменного тока? 6. Получите формулу для расчета полного сопротивления цепи переменного тока, используемой в данной работе (или представленной преподавателем). 7. Как определялась индуктивность катушки в данной работе? Каким еще способом можно определить индуктивность? 8. Продемонстрируйте возможность применения среды MicrosoftExcel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных. 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p style="text-align: center;">2 курс</p> <p style="text-align: center;">№ 14 «Определение показателя адиабаты методом Клемана и Дезорма»</p> <p>6. Объясните ход эксперимента и результаты расчета. 7. Назовите процессы, происходящие с газом, в ходе эксперимента и изобразите их графически. 8. Запишите уравнения для вывода формулы показателя адиабаты. 9. Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных. 10. Как в данной работе минимизируется погрешность экспериментальных данных?</p> <p>№ 34 «Определение длины световой волны и характеристик дифракционной решетки»</p> <p>5. Каковы параметры и характеристики дифракционной решетки, применяемой в эксперименте? 6. Получите формулу для определения длины световой волны при дифракции на дифракционной решетке. 7. Каково практическое применение дифракционных решеток? 8. Как в данной работе минимизируется погрешность экспериментальных данных?</p> <p>№ 42 «Определение главных квантовых чисел возбужденных состояний атома водорода»</p> <p>5. Поясните устройство и принцип работы спектроскопа, используемого в данной работе 6. Получите формулу для определения главных квантовых чисел возбужденных состояний атома водорода и других водородоподобных атомов 7. Что называется градуировочным графиком? Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных</p>	
Знать	основные определения и понятия инже-нерной графики; - основные правила выполнения чертежей; - основные положения ЕСКД; – - нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемых типов чертежей	ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ 1. Резьбовые соединения. Элементы резьбы. Типы резьб. Изображение и обозначение резьбы. 2. Сварные соединения. Типы сварных соединений. Изображение и обозначение их на чертеже. 3. Сборочный чертеж, чертеж общего вида. Условности и упрощения при выполнении СЧ. 4. Особенности изображения на сборочном чертеже соединений стандартными из-делями. 5. Стандартные изделия. Соединения болтовое, винтовое, шпилечное. 6. ГОСТ 2.401-68. Спецификация. Разделы спецификации. Порядок составления. 7. Эскизирование машиностроительных деталей. Выбор количества изображений. Особенности изображения отдельных деталей. 8. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графика и САПР.	Начертательная геометрия и инженерная графика

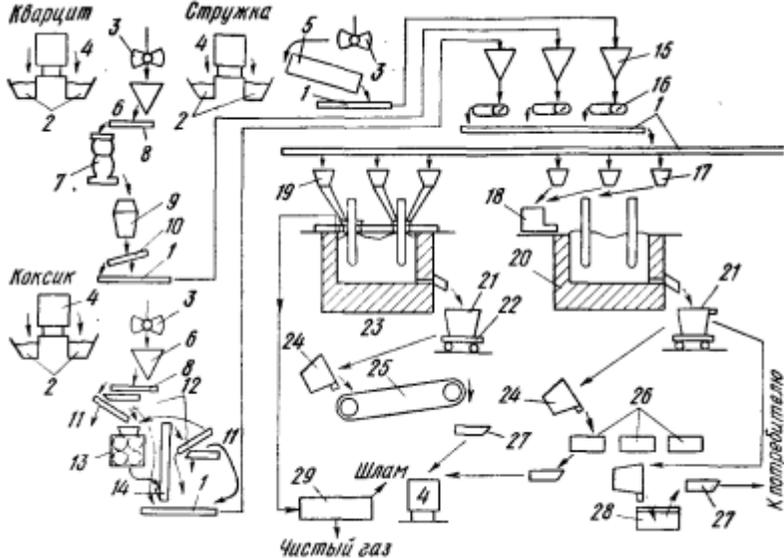
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		9. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания трехмерной модели и получение чертежа. 10. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды редактирования чертежей и 3D моделей. –	
Уметь	обсуждать способы эффективного решения задач (2D или 3D построения); - объяснять (выявлять и строить) типичные модели задач, чертежей и 3D моделей; - применять знания чтения и построения чертежей в профессиональной деятельности; – - использовать знания чтения и построения чертежей и 3D моделей на междисциплинарном уровне	Примерные практические задания: 1. По индивидуальным вариантам создать 3D модели деталей элеватора, создать 3D сборку элеватора.  1. 2. Создать сборочный чертеж и спецификацию элеватора.  2.	
Владеть	- практическими навыками использования элементов дисциплины для решения задач на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной практике; - методами использования программных средств для решения практических задач; – - основными методами исследования в области инженерной и компьютерной графики, практическими умениями и навыками их использования –	Примерные практические задания: По эскизам деталей сборочного узла создать 3D модели, 3D сборку по вариантам. Создать ассоциативный сборочный чертеж и спецификацию. Оформить сборочный чертеж в соответствии с требованиями ЕСКД. 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные методики поиска и источники научной информации; – методики анализа и синтеза информации из различных источников и представления ее в требуемом формате с использованием информационных и компьютерных технологий; – различные способы представления информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. 	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерительные информационные системы 2. Способы представления информации 3. Компьютерные технологии, используемые при поиске информации 4. Информационные технологии, используемые при поиске информации 5. Методики поиска и обработки информации из различных источников 6. Представление информации в требуемом формате 7. Анализ информации из различных источников 8. Сетевые технологии при сборе информации 	Информационные технологии в металлургии
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – использовать различные источники для подготовки обзоров и отчетов, оформлять научно-технические отчеты в соответствии с требованиями; – обобщать информацию из различных источников для подготовки обзоров по заданной тематике, оформлять научно-технические отчеты с использованием готовых шаблонов и макетов; – анализировать информацию из различных источников для подготовки обзоров по заданной тематике, определять структуру и оформлять научно-технические отчеты. 	<p>Примеры практических заданий:</p> <p>Задание 1. Используя различные литературные источники дать определение каждому термину из следующей схемы.</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD Root[КЛАССИФИКАЦИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ] --> C1[По причинам появления] Root --> C2[По характеру проявления] Root --> C3[По закономерности проявления] Root --> C4[По характеру связи между величиной погрешности и уровнем сигнала] Root --> C5[По форме представления] C1 --- C1_1[методическая] C1 --- C1_2[инструментальная] C1 --- C1_3[вычисления] C1 --- C1_4[субъективная] C2 --- C2_1[статическая (основная и дополнительная)] C2 --- C2_2[динамическая] C3 --- C3_1[систематическая] C3 --- C3_2[случайная] C3 --- C3_3[грубая] C4 --- C4_1[аддитивная] C4 --- C4_2[мультипликативная] C4 --- C4_3[смешанная] C5 --- C5_1[абсолютная] C5 --- C5_2[относительная] C5 --- C5_3[приведенная] style C1 fill:#fff,stroke:#000 style C2 fill:#fff,stroke:#000 style C3 fill:#fff,stroke:#000 style C4 fill:#fff,stroke:#000 style C5 fill:#fff,stroke:#000 style C1_1 fill:#fff,stroke:#000 style C1_2 fill:#fff,stroke:#000 style C1_3 fill:#fff,stroke:#000 style C1_4 fill:#fff,stroke:#000 style C2_1 fill:#fff,stroke:#000 style C2_2 fill:#fff,stroke:#000 style C3_1 fill:#fff,stroke:#000 style C3_2 fill:#fff,stroke:#000 style C3_3 fill:#fff,stroke:#000 style C4_1 fill:#fff,stroke:#000 style C4_2 fill:#fff,stroke:#000 style C4_3 fill:#fff,stroke:#000 style C5_1 fill:#fff,stroke:#000 style C5_2 fill:#fff,stroke:#000 style C5_3 fill:#fff,stroke:#000 </pre> </div> <p>Задание 2. Используя различные интернет источники дать определение каждому термину из следующей схемы.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p style="text-align: center;">Виды измерений</p> <ul style="list-style-type: none"> — Многократные — Однократные — Неравноточные — Равноточные — Избыточные — Необходимые — Бесконтактные — Контактные — Технические — Лабораторные (исследовательские) <p>С приближенным оцениванием погрешности С точным оцениванием погрешности</p> <ul style="list-style-type: none"> По числу измерений величины По условиям измерений По степени достаточности измерений По связи с объектом По точности оценки погрешности <p style="text-align: center;">Виды измерений</p> <ul style="list-style-type: none"> По способу получения результата <ul style="list-style-type: none"> — Прямые (непосредственные) — Косвенные — Совокупные — Совместные — Динамические — Статические По методу По характеру результата измерений <ul style="list-style-type: none"> — Абсолютные — Допусковые (пороговые) — Относительные 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками работы в пакетах прикладных программ для оформления текстовой информации; – навыками работы с современными программными средствами для оформления текстовой информации; – методами и средствами представления текстовой информации с использованием современных технологий. 	<p>Примеры практических заданий:</p> <p>Задание 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Открыть текстовый документ Word и визуально ознакомиться с видом, в том числе с включением режима отображения всех знаков 2. Пошагово задать следующие параметры документа: Параметры страницы: <i>Поля: Верхнее</i> — 1,5 см, <i>Правое</i> — 2 см, <i>Нижнее</i> — 1,5 см, <i>Левое</i> — 3 см; <i>Ориентация</i> — Книжная; <i>Нумерация страниц</i> — Снизу по центру. Параметры текста: <i>Шрифт</i> — Times New Roman, <i>Размер</i> — 14, <i>Первая строка</i> — отступ — 1 см, <i>Выравнивание</i> — по ширине, <i>Междустрочный</i> — 1,5 строки, без интервалов до и после абзаца. 3. Привести в порядок содержание документа по структуре: <ul style="list-style-type: none"> – Введение – Основная часть – Выводы 4. Первый лист сделать титульным и оформить его с использованием картинки. 5. Второй лист освободить под содержание (оглавление) и проделать работу для его автоматического создания. 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>6. Вставить новую нумерацию страниц с параметрами: Внизу страницы, посередине, без номера на титульном листе</p> <p>7. Сохранить документ под новым названием.</p> <p>Задание 2. В рамках задания изучить материал статьи «PDF в WORD (DOCX): 10 способов конвертирования!». https://ocomp.info/pdf-v-word-10-sposobov-konvert.html</p> <p>1. Выбрать и установить на ПК одну из программ для конвертирования файла.</p> <p>2. Конвертировать любой выбранный вами файл <i>***.pdf</i> в формат <i>***.doc (docx)</i> и самостоятельно привести его в соответствие со следующими требованиями:</p> <p>– Параметры страницы: <i>Поля: Верхнее</i> — 1,5 см, <i>Правое</i> — 2 см, <i>Нижнее</i> — 1,5 см, <i>Левое</i> — 3 см, <i>Ориентация</i> — Книжная. Параметры текста: <i>Шрифт</i> — TimesNewRoman, <i>Размер</i> — 14, <i>Первая строка</i> — отступ 1,25 см, <i>Выравнивание</i> — по ширине, <i>Междустрочный</i> — 1 строки, без интервалов до и после абзаца.</p> <p>– Отследите и удалите лишние пробелы, знаки табуляции и абзаца!</p> <p>Задание 3. Создать документ Microsoft Excel. Массив экспериментальных данных внести в электронную таблицу. Вычислить сумму по каждому параметру. Вычислить среднее значение каждого параметра. Построить диаграмму и график зависимости этих данных. Легенду расположить под осью абсцисс.</p>	
Знать	Классификацию литейного производства, специальные виды литья, а также каждый этап в технологической схеме литья в разовую песчаную форму	<p style="text-align: center;">Примерный перечень вопросов для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация литейного производства. 2. Общая технологическая схема производства отливок. 3. Литейная оснастка и модельный комплект. 4. Формовочные материалы и смеси. Общая характеристика формовочных смесей, их основные технологические и рабочие свойства. 5. Формовочные пески, их классификация. 6. Связующие, их классификация области применения. 7. Добавки в смеси. Противопригарные покрытия. 8. Стержневые смеси, их особенности. 9. Технологический процесс приготовления смесей. Основное оборудование, применяемое для приготовления и транспортировки формовочных материалов и смесей. 10. Методы изготовления литейных форм. Классификация способов формовки. 11. Ручная формовка. 12. Машинная формовка. 13. Изготовление форм на автоматических формовочных линиях. 14. Безопочная автоматическая формовка. 15. Уплотнение смеси прессованием. 16. Уплотнение смеси встряхиванием 17. Уплотнение смеси пескометом. 	Литейное производство

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		18. Импульсная формовка. 19. Уплотнение смеси многоплунжерной головкой и диафрагмой 20. Пескодувный и пескострельный способы уплотнения смеси.	
Уметь	Отличить литую заготовку от деталей, полученных другими методами, выбрать вид ручной формовки для изготовления формы, выбрать плоскость разъема модели и формы	Практическое задание: «Виды ручной формовки» Отличить литую заготовку от деталей, полученных другими методами, выбрать вид ручной формовки для изготовления формы, выбрать плоскость разъема модели и формы	
Владеть	Способами оценки годности отливок, профессиональным языком литейного производства, возможностью междисциплинарного применения полученных знаний	Практическое задание: <i>Пример:</i> По предложенной преподавателем отливке выбрать плоскость разъема и представить технологический процесс литья в разовую песчаную форму	
Знать	основные понятия, классификацию и способы производства ферросплавов	Примерные теоретические вопросы: 1. Роль ферросплавного производства в металлургии. 2. Классификация способов производства ферросплавов. 3. Шихтовые материалы, используемые в производстве ферросплавов. 4. Производство углеродистого ферромарганца. 5. Производство низкоуглеродистого ферромарганца. 6. Производство металлического марганца. 7. Производство феррохрома. 8. Производство низкоуглеродистого феррохрома. 9. Производство феррованадия. 10. Производство ферросилиция. 11. Производство ферроникеля.	Производство ферросплавов
Уметь	совершенствовать навыки, переносить результаты в область материально-практической, технической деятельности	Примерные практические задания: 4. Составить технологическую последовательность производства углеродистого ферромарганца с указанием используемого оборудования 5. Определить типы ферросплавов по представленным образцам 6. Описать технологию производства ферросплава по представленной схеме. Дать расшифровку позиций.	

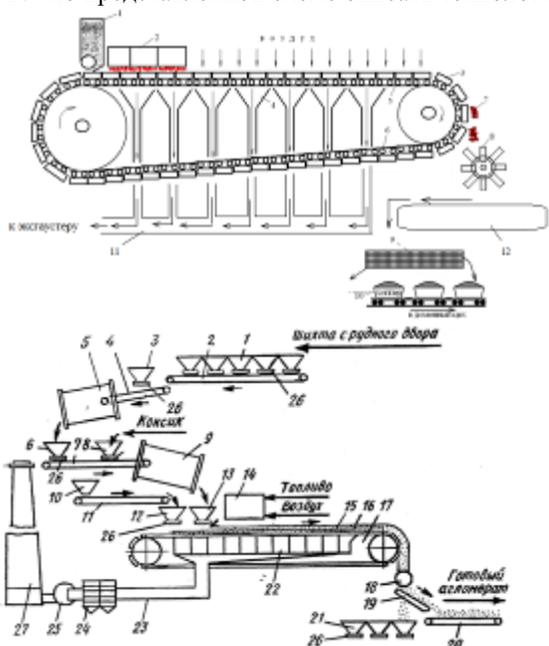
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
			
Владеть	способностью абстрактно мыслить, анализировать, систематизировать получаемую информацию	<p>Задания на решение задач из профессиональной области</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Определить различия в технологиях производства углеродистого, низкоуглеродистого и металлического ферромарганца 5. Описать различия в технологиях производства обычного и низкоуглеродистого феррохрома 6. По представленному химическому анализу ферросплава определить его тип. Дать развернутое объяснение. 	
Знать	<p>Понятия анализа и синтеза применительно к металлургическому направлению. Основы производства чугуна и стали. Особенности современных агрегатов и технологий сталеплавильного производства. Инновационные технологии в сталеплавильном производстве. Основы прокатного и метизного производства. Особенности современных агрегатов и технологий прокатного и метизного производства. Инновационные технологии в прокатном и метизном производствах.</p>	<p><i>Теоретические вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структура металлургических предприятий. 2. Процесс выплавки чугуна в доменной печи. 3. Производство стали в кислородном конвертере. 4. Производство стали в электросталеплавильной печи. 5. Виды сталей по назначению и химическому составу. 6. Разновидности процессов ОМД и сортамент получаемых изделий. 7. Особенности упругой и пластической и деформации металла. 8. Разновидности процесса прокатки. 9. Технологические схемы производства проката. 10. Состав, компоновка и основные характеристики современных прокатных станов. 11. Инновации в прокатном производстве. 12. Литейно-прокатные агрегаты. 13. Волочильное производство и основные виды метизов. 	Введение в направление

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		14. Технологические схемы метизного производства. 15. Прессование металлов и основные виды прессованных изделий. 16. Технологические схемы прессового производства. 17. Ковка, штамповка и основные виды кованных (штампованных) изделий. 18. Технологические схемы кузнечно-штамповочного производства. 19. Производство труб различного назначения. 20. Понятие о порошковой металлургии и основные виды изделий из металлических порошков. 21. Способы и схемы получения цветных металлов.	
Уметь	Давать характеристику основным металлургическим процессам. Выделять главные и второстепенные элементы металлургического процесса на основе их анализа. Обобщать различные схемы металлургических процессов на основе их синтеза.	<i>Практические задания:</i> Дать характеристику процессу выплавки чугуна в доменной печи. Дать характеристику процессу производства стали в кислородном конвертере. Дать характеристику процессу производства стали в электросталеплавильной печи. Дать характеристику процессу прокатки. Дать характеристику литейно-прокатным агрегатам. Дать характеристику волочильному производству. Дать характеристику процессу прессования металлов. Дать характеристику процессам ковки, штамповки. Дать характеристику процессу производства труб различного назначения. Дать характеристику процессам порошковой металлургии. Дать характеристику процессам получения цветных металлов. Проведение анализа металлургического процесса с выделением главных и второстепенных элементов. Проведение синтеза металлургических процессов с обобщением их различных схем.	
Владеть	Способностью составлять обзорные рефераты по металлургической направленности на основе анализа и синтеза. Навыками подготовки эссе по научно-технической проблематике. Навыками написания рукописей научных статей по металлургической тематике.	Задания на решение задач из профессиональной области Составление обзорных докладов-презентаций по металлургической направленности на основе анализа и синтеза. Подготовка эссе по научно-технической проблематике. Написание рукописей научных статей по металлургической тематике.	
Знать	Понятия анализа и синтеза применительно к металлургической специальности. Основы производства чугуна и стали. Особенности современных агрегатов и технологий сталеплавильного производства. Инновационные технологии в сталеплавильном производстве.	<i>Теоретические вопросы:</i> 1. Понятия анализа и синтеза применительно к металлургической специальности. 2. Структура металлургических предприятий. 3. Процесс выплавки чугуна в доменной печи. 4. Производство стали в кислородном конвертере. 5. Производство стали в электросталеплавильной печи. 6. Виды сталей по назначению и химическому составу. 7. Сущность агломерационного процесса.	Введение в специальность

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>Основы прокатного и метизного производства. Особенности современных агрегатов и технологий прокатного и метизного производства. Инновационные технологии в прокатном и метизном производствах.</p>	<p>8. Устройство и работа конвейерной агломерационной машины. 9. Удаление вредных примесей при агломерации. 10. Требования к топливу доменной плавки и виды его. 11. Сущность процесса коксования каменных углей. Общее устройство и работа коксовой батареи. 12. Горение углерода у фурм и состав газа по длине фурменного очага. Изменение состава газа по высоте печи. 13. Противоток материалов и газов в доменной печи. Причины опускания материалов в доменной печи.</p>	
Уметь	<p>Давать характеристику основным металлургическим процессам. Выделять главные и второстепенные элементы металлургического процесса на основе их анализа. Обобщать различные схемы металлургических процессов на основе их синтеза.</p>	<p><i>Практические задания:</i> Дать характеристику процессу выплавки чугуна в доменной печи. Дать характеристику процессу производства стали в кислородном конвертере. Дать характеристику процессу производства стали в электросталеплавильной печи. Дать характеристику процессу прокатки. Дать характеристику литейно-прокатным агрегатам. Дать характеристику волочильному производству. Дать характеристику процессу прессования металлов. Дать характеристику процессам ковки, штамповки. Дать характеристику процессу производства труб различного назначения. Дать характеристику процессам порошковой металлургии. Дать характеристику процессам получения цветных металлов. Проведение анализа металлургического процесса с выделением главных и второстепенных элементов. Проведение синтеза металлургических процессов с обобщением их различных схем.</p>	
Владеть	<p>Способностью составлять обзорные рефераты по специальности на основе анализа и синтеза. Навыками подготовки эссе по научно-технической проблематике. Навыками написания рукописей научных статей по металлургической тематике.</p>	<p>Задания на решение задач из профессиональной области: Составление обзорных докладов-презентаций по теме «Способы производства чугуна и стали» на основе анализа и синтеза. Подготовка эссе по научно-технической проблематике. Написание рукописей научных статей по металлургической тематике.</p>	
Знать	<p>взаимосвязь между историческим этапом и применяемыми материалами; достоинства и недостатки металлургических процессов на определенных этапах развития человечества; принципы выбора конструкционных материалов в зависимости от особенностей определенного исторического периода</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Роль науки и техники в развитии общества. 2. Принципы периодизации науки и техники. Основные противоречия и закономерности в развитии науки и техники. 3. Механика И. Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сущность и история открытия. 4. Предпосылки возникновения технических наук. 5. Общая характеристика промышленного и технического переворота конца XVIII – начала XIX в. 6. Перспективы развития металлургической отрасли»</p>	История металлургии

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		Взаимосвязь науки и техники. Превращение науки в производительную силу. Основные направления научно-технического прогресса	
Уметь	анализировать ход исторического развития общества и применения металлургических технологий; на основе анализа научной литературы самостоятельно определять уровень развития металлургической отрасли на этапах исторического развития; аргументировано доказывать достоинства и недостатки металлов и сплавов на этапах исторического развития человечества	<p>Перечень тем для презентации:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Великие ученые античности: Аристотель, Архимед, Евклид, Птолемей. — Важнейшие открытия Средневековья в области науки и техники. Алхимия. — Эпоха Возрождения, общая характеристика и естественно-научные достижения. — Историческая ценность идей и достижений ученых средневековья и эпохи Возрождения в области естественных наук. <p>Техника во времена античности. Общая характеристика</p>	
Владеть	практическими навыками самостоятельной разработки и использования научно-технической литературы в области металлургии	<p>Перечень заданий к семинарам:</p> <p>Почему Магнитогорск называют «стальное сердце Родины»?</p> <p>Докажите МГТУ – кузница металлургических кадров</p> <p>Докажите: Не все вещества могут служить материалом для человека для получения необходимых ему вещей.</p> <p>Классификация металлургических предприятий.</p> <p>Мистическое число 7</p>	
Знать	взаимосвязь между развитием общества и уровнем развития техники; направления развития техники и технологий на современном этапе	<p>Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы периодизации науки и техники. 2. Основные противоречия и закономерности в развитии науки и техники. 3. Техника во времена античности. Общая характеристика. 4. Философские и натурфилософские идеи средневековья. 5. Важнейшие открытия Средневековья в области науки и техники. 6. Историческая ценность идей и достижений ученых средневековья и эпохи Возрождения в области естественных наук. 7. . Связь революции социальной и революции научной (на примере развития физики в XVI—XVII вв.). 8. . Основные черты, характеризующие науку XVI—XVII вв. 9. Предпосылки возникновения технических наук. 10. Общая характеристика промышленного и технического переворота конца XVIII – начала XIX в. 11. Взаимосвязь науки и техники. Превращение науки в производительную силу. Основные направления научно-технического прогресса. 	История техники
Уметь	анализировать уровень развития техники на различных этапах исторического развития общества;	<p>Перечень тем для презентации</p> <ul style="list-style-type: none"> — Иоганн Кеплер: биография и основные научные достижения. Роль законов Кеплера в экспериментальном подтверждении теории Коперника. 	

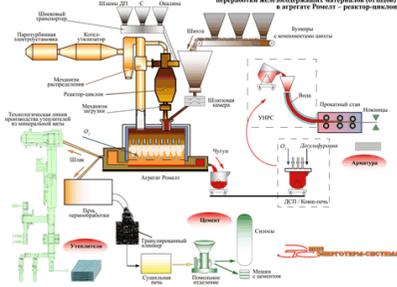
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																								
	аргументировано доказывать достижение определенного уровня развития техники в определенный исторический период развития общества	<ul style="list-style-type: none"> — Механика И. Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сущность и история открытия. — М. В. Ломоносов. Биография и направления научных исследований. М. В. Ломоносов и просвещение в России. — Русские и советские физики — лауреаты Нобелевских премий. — А. Эйнштейн и теория излучения. — Дж. К. Максвелл и статистическая физика. — Дж. Гиббс. Главные научные достижения. 																																									
Владеть	практическими навыками самостоятельной разработки и использования научно-технической литературы в области истории техники	<p>Перечень заданий к семинарам:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Музей истории вычислительной техники (Москва) — Политехнический музей (Москва) — Музей «Интеллектус» (Уфа) 																																									
Знать	основные закономерности химических и физико-химических процессов; особенности процессов окискования железорудных материалов; показатели качества исходного сырья и окискованных материалов	<p>Перечень теоретических вопросов</p> <p>Описать требования доменщиков, предъявляемых к качеству агломерата и окатышей.</p> <p>Перечислить компоненты агломерационной шихты. Указать цель ввода и крупность каждого компонента.</p> <p>Описать этапы подготовки агломерационной шихты к спеканию. Объяснить цель каждого этапа. Указать используемое оборудование.</p> <p>Описать различия в технологиях окискования железных руд и концентратов.</p> <p>Составить технологическую последовательность подготовки железных руд к доменной плавке.</p> <p>Описать влияние основности агломерата на его качество.</p> <p>Описать технологию производства сырых окатышей. Указать используемое оборудование.</p> <p>Объяснить технологию обжига окатышей. Указать используемое оборудование.</p> <p>Указать различия свойств агломерата и окатышей.</p> <p>Способы повышения качества агломерата.</p> <p>Технологическая цепочка производства агломерата и окатышей.</p>	Теория и технология окискования железных руд																																								
Уметь	рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы; осуществлять оценку качества сырья, полупродуктов и готового продукта по результатам лабораторных анализов осуществлять анализ качества готовой продукции	<p>Примерные практические задания</p> <p>По представленному химическому составу опередить тип ЖРС и оценить его по требованиям доменщикам. Дать рекомендации.</p> <table border="1" data-bbox="786 1171 1865 1273"> <thead> <tr> <th>Fe</th> <th>FeO</th> <th>S</th> <th>P</th> <th>CaO</th> <th>SiO₂</th> <th>Al₂O₃</th> <th>MgO</th> <th>п.п.п</th> <th>Крупн мм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>62</td> <td>2,3</td> <td>0,05</td> <td>0,1</td> <td>2,5</td> <td>5,1</td> <td>1,4</td> <td>0,8</td> <td>0</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="786 1302 1865 1404"> <thead> <tr> <th>Fe</th> <th>FeO</th> <th>S</th> <th>P</th> <th>CaO</th> <th>SiO₂</th> <th>Al₂O₃</th> <th>MgO</th> <th>п.п.п</th> <th>Крупн мм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>56</td> <td>10,2</td> <td>0,05</td> <td>0,1</td> <td>7,5</td> <td>2,1</td> <td>6,4</td> <td>2,3</td> <td>0</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table> <p>Определить типы флюсов по представленным образцам</p> <p>Оценить состав и качество шлака по представленным образцам.</p>	Fe	FeO	S	P	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	п.п.п	Крупн мм	62	2,3	0,05	0,1	2,5	5,1	1,4	0,8	0	1-20	Fe	FeO	S	P	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	п.п.п	Крупн мм	56	10,2	0,05	0,1	7,5	2,1	6,4	2,3	0	1-20	
Fe	FeO	S	P	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	п.п.п	Крупн мм																																		
62	2,3	0,05	0,1	2,5	5,1	1,4	0,8	0	1-20																																		
Fe	FeO	S	P	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	п.п.п	Крупн мм																																		
56	10,2	0,05	0,1	7,5	2,1	6,4	2,3	0	1-20																																		

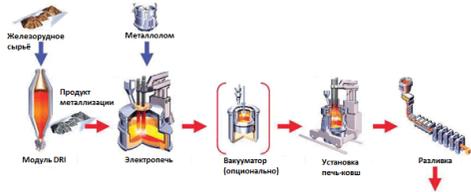
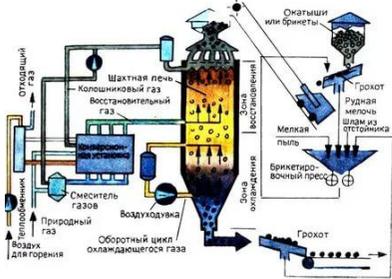
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	теорией и технологией производства агломерата и окатышей; навыками получения продукта надлежащего качества	<p>Определить типы железных руд по представленным образцам.</p> <p>Примерные практические задания</p> <p>1. по представленной схеме описать технологию окускования</p> 	
Знать	Понятия анализа и синтеза применительно к металлургическому направлению, в частности к вопросам производства стали в кислородных конвертерах. Основные реакции, протекающие в кислородном конвертере при выплавке стали. Особенности работы современных конвертеров и технологий сталеплавильного производства. Инновационные технологии в конвертерном производстве.	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Современное состояние конвертерного производства стали. 2. Основные элементы конструкции кислородного конвертера. 3. Общая характеристика рабочего пространства конвертера. 4. Особенности футеровки рабочего пространства конвертеров. 5. Виды работ по восстановлению рабочего слоя футеровки. 6. Продолжительность кампании работы конвертеров и факторы ее определяющие. 7. Классификация современных способов плавки стали в конвертерах. 8. Виды газов окислителей для продувки металла в конвертерах и способы ввода их в конвертерную ванну. 9. Закономерности движения газа по каналам переменного сечения. 10. Основные параметры кислородного дутья: чистота, давление, интенсивность продувки, скорость истечения, плотность. 11. Особенности применения цилиндрических и конических сопел для подачи дутья в конвертер. 	Выплавка стали в конвертерах

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ol style="list-style-type: none"> 12. Структура реакционной зоны при продувке металла сверху. 13. Комбинированная продувка конвертерной ванны: назначение и реагенты. 14. Структура реакционной зоны при продувке металла снизу. 15. Общая характеристика сопла Лаваля и принцип его работы. 16. Структура конвертерной ванны после заливки жидкого чугуна. 17. Выход жидкого металла в кислородном конвертере и определяющие его факторы. 18. Основные процессы в первичной реакционной зоне. 19. Характер взаимодействия дутья с металлом в первичной реакционной зоне. 20. Основные элементы конструкции фурм для подачи дутья сверху. 21. Дутьевые устройства при продувке металла снизу. 22. Основные процессы во вторичной реакционной зоне. 23. Роль оксидов железа в окислительных процессах реакционной зоны. 24. Образование шлако-металлической эмульсии в полости конвертера и изменение ее уровня во время продувки. 25. Роль корольков металла в окислительных процессах. 26. Основные задачи окислительного рафинирования в конвертерах и методы их решения. 27. Особенности технологии передела низкомарганцовистых чугунов. 28. Особенности технологии передела фосфористых чугунов. 29. Особенности технологии передела ванадийсодержащих чугунов. 30. Окисление железа во время продувки металла в конвертере. 31. Особенности окисления углерода в кислородном конвертере. 32. Порядок ввода неметаллических материалов в конвертер. 33. Конвертерный газ: состав, температура, запыленность, организация его отвода и очистки. 34. Характер окисления кремния и марганца в кислородном конвертере. 35. Шлаковый режим классической технологии кислородно- конвертерной плавки. 36. Поведение фосфора во время продувки в кислородном конвертере. 37. Дутьевой режим классической технологии кислородно- конвертерной плавки. 38. Возможности проведения десульфурации металла в кислородном конвертере. 39. Изменение средней температуры металла по ходу продувки. Охлаждающее воздействие присадок. 40. Структура конвертерной ванны в период максимальных скоростей окисления углерода. 41. Характеристика жидкого чугуна как основного материала классической технологии кислородно- конвертерной плавки. 42. Металлический лом: назначение и свойства. 43. Соотношение между чугуном и ломом в шихте кислородных конвертеров и факторы, его определяющие. 44. Основные операции классической технологии выплавки стали в кислородном конвертере: сущность, последовательность и продолжительность их проведения. 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		45. Тепловое состояние конвертерной ванны перед продувкой. 46. Динамика состава шлака по ходу продувки в конвертере с верхней подачей дутья. 47. Плавиковый шпат: назначение, состав и свойства. 48. Работа сопла Лавалья в расчетном режиме. 49. Формирование реакционной зоны в конвертерной ванне. 50. Известь: назначение, состав и свойства. 51. Строение реакционной зоны при продувке сбоку. 52. Значение шлакообразования и его связь с дутьевым режимом плавки. 53. Механизм растворения извести в шлаке. 54. Основные требования к извести. 55. Показатели шлакообразования и их изменения по ходу продувки. 56. Основы расчета размеров реакционной зоны. 57. Особенности применения топлива в конвертерах.	
Уметь	Давать характеристику основным процессам, протекающим в кислородном конвертере при выплавке стали. Выделять главные и второстепенные элементы металлургического процесса на основе их анализа. Обобщать различные вариации кислородно-конвертерного процесса на основе их синтеза.	Практические задания: Дать характеристику процессу производства стали в кислородном конвертере: - дать характеристику процессу осмотра и заправки футеровки; - дать характеристику процессу завалки лома; - дать характеристику процессу заливки чугуна; - дать характеристику процессу продувки и т.д.	
Владеть	Способностью выполнять расчеты по конвертерному производству на основе анализа и синтеза. Навыками выполнения шихтовки для реальных условий металлургического производства.	Примеры заданий на решение задач из профессиональной области: Задача 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 конвертере автокузовной стали типа 08Ю. Задача 2. Сколько извести, содержащей 90 % CaO, можно получить из 500 т известняка, если в нем содержится 95 % CaCO ₃ ? Задача 3. Определить состав намертво обожженного доломита Саткинского месторождения, содержащего 30,66 % CaO; 21,73 % MgO; 0,2 % SiO ₂ ; 0,25 % Al ₂ O ₃ ; 0,43 % Fe ₂ O ₃ ; 0,01 % Mn ₃ O ₄ ; 46,72 % п.п.п. (потери при прокаливании). Задача 4. Сколько извести, содержащей 85 % CaO, можно получить из 1000 т известняка Агаповского месторождения ? Известняк Агаповского месторождения содержит 52,77 % CaO; 3,2 % MgO; 0,8 % SiO ₂ ; 0,1 % S и 43,13 % п.п.п. (потери при прокаливании). Задача 5. Определить выход и состав извести, полученной из известняка Тургоякского месторождения, если в ней после обжига осталось 5 % п.п.п. Известняк Тургоякского месторождения содержит 54,3 % CaO; 0,4 % MgO; 1,0 % SiO ₂ ; 0,27 % Fe ₂ O ₃ ; 0,08 % P; 0,1 % S и 43,85 % п.п.п. (потери при прокаливании).	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	основные задачи ковшевой обработки стали, конструктивные особенности оборудования агрегатов, основные технологические операции, физико-химические и тепловые процессы ковшевой обработки стали, состояние и развитие современных технологий и конструкций агрегатов ковшевой обработки	<p style="text-align: center;">Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и итоговой аттестации в форме экзамена</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Растворимость кислорода в стали. 2. Растворимость водорода в стали. 3. Растворимость азота в стали. 4. Порционный способ вакуумирования стали. 5. Циркуляционный способ вакуумирования стали. 6. Камерный способ вакуумирования стали. 7. Способы продувки стали в ковше инертным газом. 8. Технология введения в сталь порошковых материалов. 9. Технология ковшевой обработки стали твердой шлакообразующей смесью. 10. Технология ковшевой обработки стали жидким синтетическим шлаком. 	Ковшевая обработка стали
Уметь	применять полученные знания в профессиональной деятельности, использовать их на междисциплинарном уровне, приобретать знания в области ковшевой обработки стали	<p style="text-align: center;">Практические занятия на имитаторе-тренажере «Сталевар агрегата доводки стали».</p> <p style="text-align: center;">Практические занятия на имитаторе-тренажере «Сталевар агрегата «ковш-печь» ККЦ ПАО «ММК»».</p>	
Владеть	основными методами решения технических задач ковшевой обработки стали на различных агрегатах, современной терминологией сталеплавильного производства, средствами совершенствования профессиональных знаний и умений	<p>Примеры контрольных задач:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить расход ферромарганца в сталеразливочный ковш при выпуске металла из кислородного конвертера вместимостью 250 т для получения в стали марки Ст.Зсп содержания марганца 0,55 %, если в полупродукте перед выпуском содержалось 0,11 % углерода и 0,05 % марганца. Недостающие данные принять самостоятельно. 2. Рассчитать, каким был угар кремния при раскислении и легировании стали марки 16ГС ферросилицием ФС65 в сталеразливочном ковше вместимостью 160 т, если при расходе ферросилиция 1,9 т содержание кремния в готовой стали составило 0,61%. 3. Определить содержание серы в металле и степень его десульфурации после обработки в сталеразливочном ковше известью в количестве 1,2 % от массы металла, если перед обработкой содержание серы равнялось 0,020 %, в процессе выпуска металла из кислородного конвертера вместимостью 300 т в ковш попало 2 т шлака. Недостающие данные принять самостоятельно. 	
Знать	основы производства чугуна и стали, особенности их обработки и переработки	<p>Анализ результатов производственной.</p> <p>Ознакомление с научно-технической и патентной литературой по теме индивидуального задания на практику; подготовка к написанию аналитического обзора;</p> <p>- Систематизация научно-технической информации по теме работы и составление обзора литературы.</p>	Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-
Уметь	самостоятельно определять с использованием научно-технической	<p>Выполнение заданий и работ на конкретном рабочем месте.</p> <p>Выполнение индивидуальных заданий по практике;</p>	исследовательской

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	литературы уровень техники, используемой в процессах металлургии черных металлов	Посещение лекций и экскурсий для практикантов. Сбор материала. Наблюдения.	деятельности
Владеть	теоретическими знаниями в области металлургии, а также практическими навыками самостоятельной разработки и использования научно-технической литературы	Обработка и систематизация фактического и литературного материала. Изучение правил техники безопасности. Инструктаж по технике безопасности	Современные технологии ресурсосбережения в черной металлургии
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – сущность, преимущества и недостатки различных способов бескоксового (внедоменного) восстановления железа и непрерывной плавки стали – технологию производства особо чистых чугунов и сталей – влияние процессов производства черных металлов на окружающую среду 	<p>Примерные теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Недостатки традиционных способов производства железорудного сырья. 2. Экологически чистые технологии: критерии и оценки, «жизненный цикл изделия» и экобалансы. 3. Основные направления развития технологий. 4. Необходимость разработки и промышленного освоения новых технологий и техники производства черных металлов как массового, так и специального назначения. 5. Основные требования к новым технологиям и технике: снижение экологической опасности и ресурсоемкости производства; расширение сырьевой базы металлургии; повышение производительности и улучшение условий труда 6. Производство особо чистых чугунов и сталей <ol style="list-style-type: none"> 1. Перспективные направления разработки новых технологий и техники извлечения железа из рудного и техногенного сырья, выплавки особо чистой стали 2. Бескоксовые (внедоменные) процессы извлечения железа из рудного и техногенного сырья 7. Классификация способов бескоксового извлечения железа, краткая их характеристика 	
Уметь	– определять новый способ производства железа применительно к конкретным условиям	<p>Примерные теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. По представленной схеме определить способ производства. Объяснить технологию.  <ol style="list-style-type: none"> 2. По представленной схеме определить способ производства. Объяснить технологию. 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		 <p>4. По представленной схеме определить способ производства. Объяснить конструкцию и принцип работы реакторов и агрегатов</p> 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основы логики, нормы критического подхода, формы анализа; - методы абстрактного мышления при установлении истины; - методы научного исследования путём мысленного расчленения объекта (анализ) и путём изучения предмета в его целостности, единстве его частей (синтез) 	<p>Перечень теоретических вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные методы химического анализа. 2. Основные приборы и оборудование для химического анализа веществ. 3. Методики проведения опытов. Правила техники безопасности. 	Химия
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - адекватно воспринимать информацию, логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; - с использованием методов абстрактного мышления, анализа и синтеза анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач 	<p>Примерные практические задания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить с какими из указанных ниже веществ может взаимодействовать раствор гидроксида калия: иодоводородная кислота, хлорид меди (II), оксид углерода (IV), оксид свинца (II), гидроксид алюминия, гидроксид аммония. Составьте уравнения возможных реакций в молекулярной и ионно-молекулярной формах. 2. Определите возможность восстановления оксида железа Fe_3O_4 углеродом при стандартных условиях и температуре 1100 К. Реакция восстановления Fe_3O_4: $Fe_3O_{4(к)} + 4C_{(к)} = 3Fe_{(к)} + 4CO_{(г)}$ 3. Температурный коэффициент реакции равен 2,5. Как изменится скорость реакции: а) при повышении температуры от 60 до 100°C; б) при охлаждении реакционной смеси от 50 до 30°C? 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																													
		<p>4. Для обратимой реакции $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{к}) + \text{H}_{2(\text{г})} = 3\text{FeO}(\text{к}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$ запишите выражение константы равновесия ΔH°, кДж = + 69,8. Предложите способы увеличения концентрации продуктов реакции.</p> <p>5. При прокаливании металлического титана образуется белый порошок, который растворяется в концентрированной серной кислоте и сплавляется со щелочью. Что представляет собой это соединение? Напишите уравнения всех указанных реакций.</p> <p>6. Сколько миллилитров 96%-ного раствора серной кислоты с плотностью 1,84 г/мл потребуется для приготовления 2 л 0,25М раствора?</p> <p>7. Какие вещества и в каком количестве выделяются при прохождении 48250 Кл электричества через раствор хлорида марганца (II)? Составьте схему электролиза этого раствора.</p> <p>8. Алюминий склепан с медью. Какой из металлов будет корродировать в среде серной кислоты и атмосфере влажного воздуха? Составьте схемы электрохимической коррозии.</p>																																														
Владеть	<p>- навыками постановки цели, способностью в устной и письменной речи логически оформить результаты мышления;</p> <p>- целостной системой навыков использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, навыками отстаивания своей точки зрения</p>	<p>– Примерные практические задания:</p> <p>– Провести анализ влияния концентрации на скорость химической реакции $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{S} + \text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ по экспериментальным данным. Провести обработку полученных данных с использованием современных информационных технологий. Результаты оптов представить в виде таблицы 1.</p> <p style="text-align: right;">– Таблица 1</p> <table border="1" data-bbox="757 815 1865 1082"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Номер опыта</th> <th colspan="3">– Объем, мл</th> <th rowspan="2">Концентрация $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 10^{-2} моль/л</th> <th rowspan="2">– Время появления мути, с</th> <th rowspan="2">С реакт</th> </tr> <tr> <th>$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$</th> <th>$\text{H}_2\text{O}$</th> <th>$\text{H}_2\text{SO}_4$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>– 1</td> <td>– 1</td> <td>– 7</td> <td>– 2</td> <td>– 1,3</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>– 2</td> <td>– 2</td> <td>– 6</td> <td>– 2</td> <td>– 2,6</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>– 3</td> <td>– 3</td> <td>– 5</td> <td>– 2</td> <td>– 3,9</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>– 4</td> <td>– 4</td> <td>– 4</td> <td>– 2</td> <td>– 5,2</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>– 5</td> <td>– 5</td> <td>– 3</td> <td>– 2</td> <td>– 6,5</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> </tbody> </table> <p>–</p> <p>– По данным таблицы 1 построить график зависимости скорости реакции от концентрации тиосульфата натрия, отложив на оси абсцисс концентрацию $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, а на оси ординат – скорость реакции.</p> <p>Сделать вывод о зависимости скорости реакции от концентрации тиосульфата натрия.</p>	Номер опыта	– Объем, мл			Концентрация $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 10^{-2} моль/л	– Время появления мути, с	С реакт	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	H_2O	H_2SO_4	– 1	– 1	– 7	– 2	– 1,3	–	–	– 2	– 2	– 6	– 2	– 2,6	–	–	– 3	– 3	– 5	– 2	– 3,9	–	–	– 4	– 4	– 4	– 2	– 5,2	–	–	– 5	– 5	– 3	– 2	– 6,5	–	–	
Номер опыта	– Объем, мл			Концентрация $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 10^{-2} моль/л	– Время появления мути, с	С реакт																																										
	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	H_2O	H_2SO_4																																													
– 1	– 1	– 7	– 2	– 1,3	–	–																																										
– 2	– 2	– 6	– 2	– 2,6	–	–																																										
– 3	– 3	– 5	– 2	– 3,9	–	–																																										
– 4	– 4	– 4	– 2	– 5,2	–	–																																										
– 5	– 5	– 3	– 2	– 6,5	–	–																																										
ПК-2 способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы																																																
Знать	<p>1. основные определения и понятия теории планирования и организации физического эксперимента;</p> <p>2. основные методы планирования, а</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Эксперимент как предмет исследования. Основные понятия. • Классификация видов экспериментальных исследований. • Последовательность действий при реализации активного эксперимента. Принятие 	Планирование эксперимента																																													

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	также правила организации и проведения физического эксперимента; 3. основные методы и правила статистической обработки результатов физического эксперимента. основные принципы и математические методы анализа решений	решений перед планированием активного эксперимента. <ul style="list-style-type: none"> • Проверка однородности нескольких дисперсий. • Планирование эксперимента первого и второго порядков. Основные понятия. • Построение плана проведения двухуровневого эксперимента. Матрица планирования эксперимента. • Оценка и отсев погрешностей результатов параллельных опытов 	
Уметь	1. приобретать знания в области планирования и организации физического эксперимента и статистической обработки его результатов; 2. формулировать цели и задачи экспериментальных исследований структуры и свойств наноматериалов; 3. применять возможности пакета прикладных программ microsoft office excel для решения отдельных этапов задач математической теории эксперимента	<p>Перечень практических вопросов к экзамену:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Полный факторный эксперимент. • Дробный факторный эксперимент. • Определение коэффициентов уравнения регрессии. Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии 	
Владеть	1. профессиональным языком предметной области знания; 2. математическим аппаратом теории планирования и организации физического эксперимента и статистической обработки его результатов; 3. способностью планировать и проводить эксперимент с учетом цели исследования и особенностей исследуемого объекта, а также выполнять статистическую обработку результатов эксперимента и принимать решения на основе их анализа.	<ul style="list-style-type: none"> - Построение и исследование регрессионных моделей. - Проверка однородности нескольких дисперсий. - Построение плана и статистическая обработка результатов полного факторного эксперимента. - Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Метод покоординатной оптимизации. Метод крутого восхождения 	
знать	– классификацию основных методов исследований материалов; - основы просвечивающей и сканирующей электронной, зондовой, туннельной и атомно-силовой	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оптическая микроскопия. Основные понятия – разрешающая способность, предел разрешения, дифракционный предел. Устройство оптического микроскопа. 2. Микроскопия комбинационного рассеяния света – конструкция, применение. 3. Микроскопия с насыщением люминесценции (STED) – конструкция, применение. 	Методы исследований материалов и процессов

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	микроскопии	4. Конфокальная микроскопия – конструкция, применение. 5. ПЭМ. Основы просвечивающей электронной микроскопии. Конструкция ПЭМ. Формирование луча. 6. Возможности и применение ПЭМ. Объекты исследования. Достоинства и недостатки метода ПЭМ. Области применения ПЭМ. 7. РЭМ. Физические основы РЭМ. Устройство и работа РЭМ. 8. Технические возможности РЭМ. Конструкция РЭМ. Применение. МРСА. 9. СЗМ. Сканирующая туннельная микроскопия – устройство, принципы работы, применение. 10. СЗМ. Атомно-силовая микроскопия – устройство, принципы работы, применение. 11. СЗМ. Электросиловая микроскопия – устройство, принципы работы, применение. 12. СЗМ. Магнитно-силовая микроскопия – устройство, принципы работы, применение.	
уметь	– выбрать метод исследования для определения параметров материалов при решении конкретной практической задачи; – модернизировать методики получения и обработки экспериментальных данных; - выбирать и использовать методы и оборудование для анализа физико-механических свойств новых материалов и изделий из них;	Практические задания: Описать методику проведения исследований: - на оптическом микроскопе; - на РЭМ; - на АСМ; - определения балла зерна; - определения дисперсности перлита; - определения количества неметаллических включений; - измерение твердости по Виккерсу; - измерение твердости по Роквеллу; - измерение твердости по Бринеллю; - измерение микротвердости; - определение ударной вязкости металлов.	
владеть	- практическими навыками проведения эксперимента с учетом выбора оптимальных методик и оборудования для исследований, рационального определения условий и диапазона экспериментов, обработки, систематизации и анализа полученных результатов.	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: Выбрать метод измерения твердости: - для материалов низкой твердости; - для материалов средней твердости; - для материалов высокой твердости; - для массивных изделий и сложной формы; - для тонких образцов. Выбор метода исследования: - для определения размера зерна в крупнозернистых материалах; - для определения размера зерна в ультрамелкозернистых материалах; - для исследования дислокационной структуры; - для исследования микрорельефа поверхности.	
Знать	основные параметры проведения физико-химических исследований	Примерные вопросы к экзамену: Основные понятия химической кинетики.	Физическая химия

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																									
		<p>Способы определения скорости реакции. Формальная кинетика гомогенных реакций. Закон действующих масс.</p> <p>Порядки реакций и их молекулярность.</p> <p>Реакции первого, второго и n-го порядков.</p> <p>Кинетические уравнения для реакций различных порядков.</p> <p>Период полупревращения.</p> <p>Константа скорости реакции, ее свойства, размерности и определения.</p> <p>Методы определения порядка реакции.</p> <p>Поверхностное натяжение, методы его измерения.</p> <p>Адсорбция, основные положения и уравнения адсорбции.</p> <p>Уравнение Гиббса.</p> <p>Уравнение Фрейндлиха. Уравнение Ленгмюра.</p> <p>Зависимость адсорбции от температуры.</p>																										
Уметь	выбрать параметры проведения физико-химических исследований	<p>Задачи для самостоятельного решения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В 1дм³ (1 л) водного раствора бромида натрия содержится 0,3219 кг соли. Плотность раствора равна 1238,2 кг/м³. Выразить концентрацию раствора молярностью, моляльностью, молярных долях и массовых процентах. 2. Сколько процентов глицерина (C₃H₈O₃) нужно растворить в воде, чтобы давление водяного пара было на 1 % ниже давления насыщенного пара воды. 3. Определить относительное понижение давления пара над водным 10%-ным раствором H₃PO₄. 4. Чистый кадмий затвердевает при 321 °С, а 10%-ный раствор висмута в кадмии – при 312 °С. Определить теплоту плавления кадмия. 5. Декадный температурный коэффициент скорости реакции равен 3. Во сколько раз возрастет скорость этой реакции при повышении температуры от 30 до 100°С? 6. Определить декадный коэффициент скорости реакции с энергией активации 60 кДж/моль при начальных значениях температуры 20 °С, 1400 °С (в горне доменной печи) и 1650 °С (в сталеплавильном конвертере). 																										
Владеть	навыками проведения физико-химических исследований	<p>Задание на решение задач из профессиональной области</p> <p>Найдите изменение энтропии при протекании реакции при температуре 877 °С</p> $\text{CH}_4 + 2\text{CO} = 3\text{C(гр)} + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>если для участников реакции известны следующие термодинамические данные:</p> <table border="1" data-bbox="786 1225 1865 1417"> <thead> <tr> <th>Вещество</th> <th>CH₄</th> <th>CO</th> <th>C_(графит)</th> <th>H₂O</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S_{298}^0 Дж/(моль*К)</td> <td>186,26</td> <td>197,55</td> <td>5,74</td> <td>188,72</td> </tr> <tr> <td>a</td> <td>42,06</td> <td>28,41</td> <td>16,86</td> <td>30,00</td> </tr> <tr> <td>b*10⁻³</td> <td>31,50</td> <td>4,10</td> <td>4,77</td> <td>10,71</td> </tr> <tr> <td>c* 10⁻⁵</td> <td>-17,29</td> <td>-0,46</td> <td>-8,54</td> <td>0,33</td> </tr> </tbody> </table> <p>где a, b, c – коэффициенты зависимости теплоемкостей участников реакции от температуры</p>	Вещество	CH ₄	CO	C _(графит)	H ₂ O	S_{298}^0 Дж/(моль*К)	186,26	197,55	5,74	188,72	a	42,06	28,41	16,86	30,00	b*10 ⁻³	31,50	4,10	4,77	10,71	c* 10 ⁻⁵	-17,29	-0,46	-8,54	0,33	
Вещество	CH ₄	CO	C _(графит)	H ₂ O																								
S_{298}^0 Дж/(моль*К)	186,26	197,55	5,74	188,72																								
a	42,06	28,41	16,86	30,00																								
b*10 ⁻³	31,50	4,10	4,77	10,71																								
c* 10 ⁻⁵	-17,29	-0,46	-8,54	0,33																								

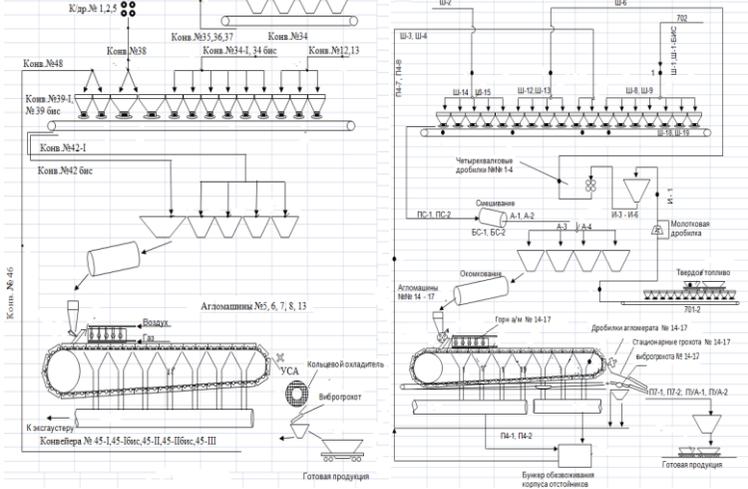
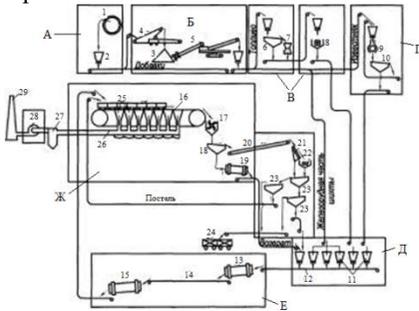
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	<p>основные определения и понятия предметов кристаллография, минералогия и петрография; специфику и принципы научного знания; главные этапы развития наук;</p> <ul style="list-style-type: none"> - элементы и параметры пространственной решетки; - основные свойства кристаллического вещества, классификацию кристаллов и простые формы многогранников; - основные законы кристаллографии; - установку и символику кристаллов; - структуру кристаллов; - диагностические признаки минералов; - классификацию минералов, общую характеристику классов, основные направления практического использования минералов; - основные эндогенные и экзогенные процессы минералообразования. 	<p style="text-align: center;">Примерный перечень вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие о кристалле и кристаллических веществах. 2. Основные свойства кристаллов. 3. Симметрия кристаллов, виды симметрии, сингонии, категории. 4. Пространственная кристаллическая решетка, ее элементы и параметры. 5. Понятие о простых и комбинационных формах, принципы их названия. 6. Установка кристаллов. Правила выбора осей и единичной грани. Индексы и символы граней и простых форм. 7. Закон рациональности отношений параметров - закон Гаюи 8. Правила установки кубических и тетрагональных кристаллов. 9. Правила установки тригональных и гексагональных кристаллов. 10. Правила установки кристаллов низшей категории. 11. Закон постоянства граничных углов. 12. Основные задачи кристаллохимии. Типы плотнейших шаровых упаковок. 13. Основные типы кристаллических решеток и типы решеток БРАВЭ. 14. Типы кристаллических структур ионных кристаллов. 15. Типы кристаллических структур металлических кристаллов. 16. Типы кристаллических структур атомных и молекулярных кристаллов. 17. Изоморфизм, типы изоморфизма по степени совершенства и характеру замещения. 18. Полиморфизм и полиморфизм. 19. Понятие о минерале, руде и породе. Промышленная классификация. 20. Кристаллохимическая классификация минералов. 21. Оптические (цвет, цвет черты, блеск, прозрачность) свойства минерала. 22. Механические (твердость, спайность, излом) свойства минералов. 23. Морфология минералов. Понятие о структуре и текстуре. 24. Понятие об огранке, габитусе и облике минералов. Классификация минералов по облику и степени идиоморфизма. 25. Классификация структур по относительному и абсолютному размеру минеральных индивидов. 26. Особые формы минеральных агрегатов друзы, сферолиты, натечные формы. 27. Подробная характеристика гематита и корунда. Сведения о магнетите. 28. Подробная характеристика магнетита и хромита. Сведения о шпинели и вюститe. 29. Характеристика карбонатных минералов: кальцит, доломит, магнезит, сидерит, малахит, азурит. Их роль в черной металлургии. 30. Характеристика сульфидов: халькопирит, пирротин, галенит, сфалерит, молибденит, арсенипирит. Их роль в черной металлургии. 31. Характеристика минералов из класса сульфатов: барит, гипс, ангидрит. 32. Характеристика силикатных минералов из группы полевых шпатов. 33. Характеристика минералов из группы оливинов: (фаялит, форстерит, монтчеллит). 	Основы минералогии

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>34. Характеристика силикатных минералов из группы пироксенов: (диопсид, авгит, геденбергит). 35. Характеристика минералов группы амфиболов: (актинолит и роговая обманка). 36. Общие представления об эндогенных, экзогенных и метаморфогенных процессах минералообразования. 37. Магматические процессы (эффузивные и интрузивные). Классификация магматических пород: кислые (гранит), средние (сиенит, диорит), основные (габбро, базальт), ультраосновные (дунит, кимберлит), щелочные (нефелиновый сиенит). 38. Пегматитовые, контактово-метасоматические (скарновые) и гидротермальные процессы. Месторождения полевых ископаемых, связанные с этими процессами. 39. Экзогенные процессы: выветривание и осадкообразование (физическое, химическое и биохимическое). Месторождения полезных ископаемых. 40. Метаморфические процессы: контактовый и региональный метаморфизм. Месторождения полезных ископаемых. 41. Технические процессы минералообразования. 42. Понятие об агломерации. Процессы диссоциации минералов и метасоматического замещения. 43. Процессы кристаллизации при агломерации. 44. Характеристика главных и характерных агломерационных минералов. 45. Парагенезис минералов. 46. Основные сведения о кристаллизации вещества. 47. Кинетические типы кристаллизации. 48. Зарождение кристаллов. 49. Основные теории роста кристаллов. 50. Кристаллография и минералогия металлургических шлаков и шламов.</p>	
Уметь	<p>корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания, диагностировать эффективность методов исследования; применять новые знания в научно-практической деятельности. - определять элементы симметрии и простые формы многогранников и их комбинации, символы граней и классифицировать кристаллы; - описывать структуры кристаллов; - определять физические свойства и морфологию минералов.</p>	<p>Примерный перечень практических работ Определение симметрии на моделях идеальных кристаллов Определение внешних гранных, реберных и вершинных форм в кристаллах. Установка кристаллов и определение кристаллографических символов гранных, реберных и вершинных форм Изучение систематической коллекции минералов. Формы природных выделений минералов</p> <p>Диагностические свойства минералов Изучение, описание физических свойств, структурно-текстурных особенностей сростания, определение минералов, способов их использования в черной металлургии и народном хозяйстве</p>	
Владеть	навыками и методиками оценки и	Перечень тем домашней работы «Геологические процессы»	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	инструментами проведения исследований; навыками диагностики кристаллов, минералов.	Основные эндогенные процессы минералообразования Экзогенные процессы минералообразования Технические процессы минералообразования при агломерации Минералообразование в доменных процессах Минералогия доменных шлаков, гарнисажа на футеровке и минеральных отложений в трубопроводах	
Знать	основные физико-химические свойства жидких, газообразных материалов и реагентов, используемых в металлургических процессах и агрегатах;	<p style="text-align: center;">Примерный перечень вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды газообразных материалов, применяемых в металлургии. 2. Виды жидких материалов, применяемых в металлургии. 3. Строение и свойства чугунов. 4. Строение и свойства сталей. 5. Схемы взаимодействия жидкостей и газов в металлургии. 6. Понятие сплошности жидкой среды. 7. Сжимаемые и несжимаемые жидкости. 8. Понятие идеальной жидкости. 9. Понятие ньютоновской жидкости. 10. Ламинарное и турбулентное движение. 11. Критерий Рейнольдса. 12. Стационарное и нестационарное течение. 13. Температурный режим в металлургических агрегатах. 14. Предмет газовой динамики. 15. Адиабатное течение газов. 16. Уравнение неразрывности газового потока. 17. Связь скорости звука с газодинамическими параметрами потока. 18. Понятие критической скорости. 19. Связь критических параметров адиабатного потока с параметрами торможения. 20. Уравнение Клапейрона. 21. Уравнение Бернулли. 22. Особенности работы цилиндрического сопла. 23. Особенности работы конического сопла. <ol style="list-style-type: none"> 24. Строение дозвуковой газовой струи. 25. Конструкция сопла Лавалья. 26. Расчетный режим работы сопла Лавалья. 27. Режим работы сопла Лавалья с недорасширением. 28. Режим работы сопла Лавалья с перерасширением. 29. Строение сверхзвуковой газовой струи. 30. Понятие импульса потока. 31. Структура первичной реакционной зоны при подаче кислородного дутья сверху. 32. Структура первичной реакционной зоны при подаче кислородного дутья снизу. 	Гидро- и аэродинамика в металлургии

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		33. Структура вторичной реакционной зоны при подаче кислородного дутья сверху. 34. Структура вторичной реакционной зоны при подаче кислородного дутья снизу. 35. Структура реакционной зоны при подаче дутья сбоку. 36. Критерий Архимеда. 37. Потери энергии при движении жидкости и газа. 38. Особенности движения газа в слое. 39. Особенности моделирования движения жидкостей и газов. 40. Приближенное подобие и моделирование.	
Уметь:	интерпретировать информацию о гидрогазодинамических условиях в рабочем пространстве металлургических агрегатов;	<p style="text-align: center;">Перечень тем практических занятий</p> 1. Газодинамические параметры дозвуковой газовой струи при истечении газа через суживающееся или цилиндрическое сопло в газовую среду с заданными давлением и температурой. 2. Газодинамические параметры сверхзвуковой газовой струи при истечении газа через сопло Лавала, работающего в расчетном режиме, в газовую среду с заданными давлением и температурой. 3. Определение размеров и числа цилиндрических сопел для подачи инертных газов с заданной удельной интенсивностью снизу в сталеплавильную ванну известной вместимости при различных параметрах дутья в цеховой магистрали. 4. Определение глубины проникновения в металл кислородной струи, истекающей из сопла Лавала фурмы для подачи дутья сверху с заданной удельной интенсивностью при работе сопла в расчетном режиме. 5. Газодинамические параметры сверхзвуковой газовой струи при истечении газа через сопло Лавала, работающего в нерасчетном режиме. 6. Определение размеров и числа сопел Лавала кислородной фурмы для подачи дутья сверху с заданной удельной интенсивностью в сталеплавильную ванну известной вместимости при различных параметрах дутья в цеховой магистрали.	
Владеть	навыками теоретического и экспериментального использования закономерностей движения жидкостей и газов	<p style="text-align: center;">Перечень тем практических занятий</p> 1. Газодинамические параметры дозвуковой газовой струи при истечении газа через суживающееся или цилиндрическое сопло в газовую среду с заданными давлением и температурой. 2. Газодинамические параметры сверхзвуковой газовой струи при истечении газа через сопло Лавала, работающего в расчетном режиме, в газовую среду с заданными давлением и температурой. 3. Определение размеров и числа цилиндрических сопел для подачи инертных газов с заданной удельной интенсивностью снизу в сталеплавильную ванну известной вместимости при различных параметрах дутья в цеховой магистрали. 4. Определение глубины проникновения в металл кислородной струи, истекающей из сопла Лавала	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																														
		<p>фурмы для подачи дутья сверху с заданной удельной интенсивностью при работе сопла в расчетном режиме.</p> <p>5. Газодинамические параметры сверхзвуковой газовой струи при истечении газа через сопло Лавала, работающего в нерасчетном режиме.</p> <p>6. Определение размеров и числа сопел Лавала кислородной фурмы для подачи дутья сверху с заданной удельной интенсивностью в сталеплавильную ванну известной вместимости при различных параметрах дутья в цеховой магистрали.</p>																															
Знать	<p>технологии процесса спекания и окомкования мелких руд и тонких концентратов;</p> <p>методы контроля технологий процессов окускования мелких руд и тонких концентратов;</p> <p>современные методы окускования мелких руд и тонких концентратов;</p> <p>методику исследования процессов окускования мелких руд и тонких концентратов</p>	<p>Примерные теоретические вопросы</p> <p>Указать контролируемые параметры агломерационного процесса. Объяснить необходимость контроля.</p> <p>Составить технологическую последовательность подготовки железных руд к доменной плавке.</p> <p>Технология производства гибридного агломерата.</p> <p>Определить действия, которыми необходимо изменить технологический процесс производства агломерата при вводе в аглошихту компонентов, содержащих гигроскопическую влагу.</p> <p>Определить нарушения в технологии производства агломерата при появлении в нем неусвоившейся извести.</p> <p>Определить изменения в технологической цепочке производства агломерата при повышении доли тонких концентратов в агломерационной шихте.</p> <p>Какие изменения в технологической цепочке производства агломерата необходимо осуществить для внедрения процесса термообработки.</p>	Теория и технология окускования железных руд																														
Уметь	<p>выполнять расчеты состава шихтовых материалов;</p> <p>проводить необходимые исследования процессов окускования мелких руд и тонких концентратов;</p> <p>– поддерживать заданные значения технологических параметров</p>	<p>Примерные практические задания</p> <p>Выполнить оценку железной руды состава, %. Установить минералогический тип руд.</p> <p>Пересчитать состав на 100 %.</p> <p>Железорудная смесь в соотношении 40 : 60 состоит из руд, содержащих соответственно 0,08 и 0,3% P_2O_5. Определить средневзвешенное содержание фосфора в рудной смеси.</p> <table border="1" data-bbox="795 1094 1794 1193"> <thead> <tr> <th>Fe</th> <th>FeO</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>SiO₂</th> <th>Al₂O₃</th> <th>CaO</th> <th>MgO</th> <th>П.п.п.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>34,20</td> <td>43,86</td> <td>1,16</td> <td>0,03</td> <td>0,034</td> <td>6,88</td> <td>2,59</td> <td>2,96</td> <td>8,92</td> <td>31,31</td> </tr> <tr> <td>50,40</td> <td>0,50</td> <td>0,12</td> <td>0,07</td> <td>0,018</td> <td>13,60</td> <td>2,90</td> <td>0,40</td> <td>0,11</td> <td>0,50</td> </tr> </tbody> </table> <p>В каком из оксидов марганца Mn_2O_3, MnO_2, Mn_3O_4 и MnO содержится наибольшее и наименьшее количество кислорода (в кг).</p> <p>В сыром сидерите содержится 34% Fe . Определить содержание железа в обожжённой руде.</p> <p>Запасы месторождения 1 млн т железной руды. Сод. железа в руде 34 % , в чугуна 94 % ,потери руды при добыче 8 % . Сколько чугуна можно выплавить из этой руды.</p> <p>В железной руде содержится 12% FeO и 70% Fe_2O_3. Каково общее содержание железа в этой руде.</p>	Fe	FeO	Mn	P	S	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	П.п.п.	34,20	43,86	1,16	0,03	0,034	6,88	2,59	2,96	8,92	31,31	50,40	0,50	0,12	0,07	0,018	13,60	2,90	0,40	0,11	0,50	
Fe	FeO	Mn	P	S	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	П.п.п.																								
34,20	43,86	1,16	0,03	0,034	6,88	2,59	2,96	8,92	31,31																								
50,40	0,50	0,12	0,07	0,018	13,60	2,90	0,40	0,11	0,50																								
Владеть	методикой процесса подготовки шихтовых материалов к окускованию;	<p>Примерные практические задания</p> <p>Сравнить технологические цепочки производства агломерата по представленным схемам.</p>																															

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>навыками процесса окускования мелких руд и тонких концентратов; методами оценки качества окускованного сырья; методикой исследования процессов окускования</p>	<p>Объяснить различия в технологиях</p>  <p>Объяснить технологическую цепочку производства агломерата. Указать отделения, используемые агрегаты</p>  <p>Технологическая цепочка какого процесса изображена на схеме? Дать расшифровку позиций</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		21. Технология ковшевой обработки стали в процессе выпуска из современной дуговой сталеплавильной печи.	
Уметь	приобретать знания в области планирования и организации физического эксперимента и статистической обработки его результатов; формулировать цели и задачи экспериментальных исследований структуры и свойств наноматериалов	Практические занятия на имитаторе-тренажере «Сталевар агрегата «ковш-печь» ЭСПЦ ПАО «ММК»».	
Владеть	профессиональным языком предметной области знания; математическим аппаратом теории планирования и организации физического эксперимента и статистической обработки его результатов	Примеры контрольных задач: 4. Определить расход нейтрального газа – аргона, вдуваемого в металл, выплавленный в кислородном конвертере и находящийся в сталеразливочном ковше, для снижения содержания водорода с 6 до 1,5 ppm. 5. Определить остаточное содержание растворенного водорода в стали марки 30ХНЗА, если давление в газовой фазе камеры циркуляционного вакууматора составляет 0,8 мм рт. ст. Недостающие данные принять самостоятельно. 6. Определить расход извести при наведении «белого» шлака на агрегате «ковш-печь» для проведения десульфурации металла массой 370 т, в котором до обработки содержалось 0,012 % серы, а после нее – 0,005 %; масса шлака в ковше до обработки равна 6,5 т. Недостающие данные принять самостоятельно.	
Знать	требования к подготовке отчета по преддипломной практике согласно утвержденным формам	Теоретические вопросы для получения зачета с оценкой Риски и экономическое обоснование при улучшении выбранного объекта	Производственная – преддипломная практика
Уметь	составлять отчет по практике	Написание отчета по индивидуальному заданию В процессе написания отчета обучающийся должен экономически обосновать улучшение выбранных объектов, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.	
Владеть	правилами подготовки установленной отчетности по утвержденным формам	Примерное индивидуальное задание на производственную - преддипломную практику: Цель прохождения практики: – закрепление и углубление теоретической подготовки, приобретение им практических навыков и компетенций, в соответствии с направлением подготовки 22.03.02 Металлургия Задачи практики: – изучить вопросы обеспечения техники безопасности труда – описать основной технологический процесс предприятия – изучить технологический процесс цеха, (отдела, лаборатории), в котором происходит практика; – - описать оборудование, приборы, устройства, обеспечивающие технологический процесс; – - познакомится с технической документацией	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		Вопросы, подлежащие изучению: <ul style="list-style-type: none"> – назначение цеха; – производственная структура цеха: основные и вспомогательные отделения, участки, режимы работы отделений и участков; – характеристика выпускаемой продукции (по видам, типоразмерам, маркам стали); – основные потребители продукции; – схемы технологического процесса; – основные технологические потоки. 	
ПК-3 готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности			
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные положения теории пределов и непрерывных функций, - основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, методы дифференциального исчисления исследования функций, - основные положения линейной алгебры и аналитической геометрии, - основные положения теории рядов, - основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения, - основные понятия теории вероятностей и математической статистики 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные свойства двойного интеграла. 2. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. 3. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. 4. Приложения двойного интеграла. 5. Криволинейный интеграл по длине дуги: основные понятия, свойства. 6. Вычисление криволинейного интеграла по длине дуги в декартовых координатах. 7. Геометрический и физический смысл, приложения криволинейного интеграла по длине дуги. 8. Дифференциальные уравнения: основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 9. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения. 10. Уравнения с разделяющимися переменными. 11. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка. 12. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли. 13. Уравнение в полных дифференциалах. 14. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия. 15. Уравнения, допускающие понижение порядка. 16. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2, n-го порядков. 17. Интегрирование ЛОДУ с постоянными коэффициентами. 18. Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ. 19. Метод вариации произвольных постоянных. 20. Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. 21. Системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения. Метод исключения для решения нормальных систем дифференциальных уравнений. 22. Числовые ряды; частичные суммы; сходимость и расходимость числовых рядов; необходимое условие сходимости числового ряда. 23. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: сравнения, Даламбера, Коши, интегральный Коши. 	Математика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		24. Знакопеременные ряды; абсолютная и условная сходимость; знакочередующиеся ряды; признак Лейбница. 25. Степенные ряды; радиус и область сходимости; формулы Даламбера и Коши для нахождения радиуса сходимости. 26. Разложение функции в степенные ряды; теорема единственности; необходимое и достаточное условие разложимости функции в степенной ряд; разложение элементарных функций в ряд Тейлора. 27. Ряды Фурье; разложение функций в ряд Фурье вычислением коэффициентов методом Фурье; разложение по синусам и косинусам; свойства.	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – применять методы дифференциального исчисления для исследования функций одной и двух переменных (в том числе на экстремум, поведение на границе области задания и т.п.); – применять методы линейной алгебры для решения алгебраических уравнений, методы аналитической геометрии для решения геометрических задач, – применять методы теории рядов для приближенных вычислений, – выявлять, строить и решать математические модели прикладных задач; обсуждать способы эффективного решения задач, распознавать эффективные результаты от неэффективных 	<p>Примерные практические задания и задачи</p> <p>Задание 1. Покажите, что предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - \cos x}{x + \cos x}$ не может быть вычислен по правилу Лопиталья. Найдите этот предел другим способом.</p> <p>Задача 2. К графику функции $f(x) = 3 - x^2$ в его точке с абсциссой $x_0 = 1$ проведена касательная. Найдите площадь треугольника, образованного касательной и отрезками, отсекаемыми ею на осях координат.</p> <p>Задача 3. Найдите центр масс однородной пластинки $\gamma = 1$, ограниченной линиями —</p> <p>Задача 4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $z = 5x^2 + 8y - 2x + 1$ в замкнутой области D, ограниченной линиями $x = 4$, $y^2 = 4x$.</p> <p>Задание 5. Подумайте, с помощью средств какого раздела математики можно решить следующую задачу. «Для уборки снега на улицах города используются снегоуборочные машины. Они работают в течение светлого времени суток с 6 до 18 часов с постоянной скоростью уборки снега 400 (м³/ч). Изменение объема снега, выпадающего на улицы города в городе в течение суток, можно описать уравнением $\frac{dS}{dt} = 120t - 5t^2$, где $S(t)$ – объем снега (в м³), выпавшего за время t (в часах), $0 \leq t \leq 24$. В момент времени $t = 0$ на улицах города лежит 1000 м³ снега. Установите соответствие между временем t и объемом снега, лежащего на улицах города $S(t)$.» Составьте математическую модель этой задачи и решите её.</p>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками построения и решения математических моделей прикладных задач; способами оценивания значимости и 	<p>Примерные практические задания и задачи</p> <p>Задача 1. Для решения задачи сделайте схематический чертёж и получите функциональную зависимость по указанию к задаче. Найдите область определения этой функции по смыслу задачи. Вычислите значения этой функции при трех различных</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	практической пригодности полученных результатов	<p>значениях аргумента. Исследуйте функцию на наибольшее и наименьшее значения. Ответьте на вопрос задачи.</p> <p>«Сечение тоннеля имеет форму прямоугольника, завершенного полукругом. Периметр сечения 18 м. При каком радиусе полукруга площадь сечения будет наибольшей?»</p> <p>Обозначьте радиус полукруга через r и выразите площадь S сечения как функцию от r.</p> <p>$S = S(r)$.</p> <p>Задача 2. На какой высоте h над центром круглого стола радиуса a следует поместить лампу, чтобы освещенность края стола была наибольшей? (Самостоятельно проанализировать средства (знания, методы) какого раздела математики потребуются для решения данной задачи).</p> <p>Задача 3. По выборке объема $n = 35$ найден средний вес $\bar{x} = 190$ г изделий, изготовленных на первом станке; по выборке объема $m = 40$ найден средний вес $\bar{y} = 180$ г изделий, изготовленных на втором станке. Генеральные дисперсии известны: $D(X) = 70 \text{ г}^2$, $D(Y) = 80 \text{ г}^2$.</p> <p>Требуется при уровне значимости $\alpha = 0,01$ проверить нулевую гипотезу $H_0: M(X) = M(Y)$ при конкурирующей гипотезе</p> <p>а) $H_1: M(X) \neq M(Y)$,</p> <p>б) $H_1: M(X) > M(Y)$.</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные законы физики; – следствия из этих законов; – физическую сущность явлений и процессов, происходящих в природе; – физико-математический аппарат, применяющийся для описания законов физики; – методы анализа и моделирования сложных физических процессов; – методы и подходы к теоретическому и экспериментальному исследованию, применяемые в физике и распространяющиеся на другие области знаний 	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену</p> <p>2 курс</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кинематика поступательного движения. Система отсчета. Понятие радиус-вектора, средней и мгновенной скорости и ускорения. 2. Обратная задача механики. Нахождение перемещения тела и пройденного пути. Начальные условия. 3. Движение по окружности. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых и линейных величин. 4. Криволинейное движение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Полное ускорение. Угол между скоростью и ускорением. 5. Понятие силы и массы тела. Принцип суперпозиции. Законы Ньютона. 6. Импульс тела. Основной закон динамики поступательного движения. Применение основного закона динамики. 7. Момент импульса и момент силы относительно точки. Основное уравнение динамики вращательного движения. 8. Вращение вокруг неподвижной оси. Момент инерции материальной точки и твердого тела. 9. Расчет моментов инерции простых тел. Теорема Штейнера. 	Физика

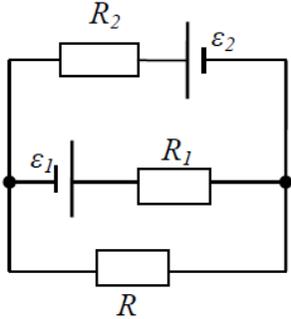
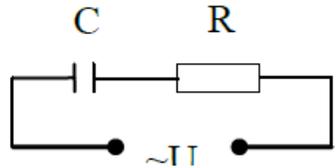
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>10. Законы сохранения в механике. Замкнутая система. Закон сохранения импульса.</p> <p>11. Механическая работа. Кинетическая энергия поступательного движения. Теорема о кинетической энергии.</p> <p>12. Законы сохранения при вращательном движении. Кинетическая энергия вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.</p> <p>13. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии.</p> <p>14. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, частота и начальная фаза.</p> <p>15. Энергия гармонических колебаний. Математический и физический маятники.</p> <p>16. Термодинамический и статистический способы описания макросистем. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.</p> <p>17. Понятие степеней свободы молекулы. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы.</p> <p>18. Внутренняя энергия как функция состояния системы. Первое начало термодинамики.</p> <p>19. Работа как функция процесса. Изохорический, изобарический и изотермический процессы.</p> <p>20. Понятие теплоемкости. Теплоемкость при изохорическом и изобарическом процессах. Постоянная адиабаты. Адиабатический процесс.</p> <p>21. Второе начало термодинамики. Формулировки Клаузиуса и Кельвина.</p> <p>22. Циклический процесс. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно.</p> <p>23. Проблема необратимости тепловых процессов. Энтропия системы и ее свойства. Теорема Нернста.</p> <p>2 курс</p> <p>1. Электростатическое поле. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона.</p> <p>2. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции для дискретного и непрерывного распределения зарядов.</p> <p>3. Работа электростатического поля по перемещению заряда. Энергия взаимодействия зарядов. Потенциал поля.</p> <p>4. Геометрическое описание электрического поля. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции напряженности электростатического поля.</p> <p>5. Конденсаторы. Понятие электроёмкости. Ёмкость плоского конденсатора.</p> <p>6. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.</p> <p>7. Постоянный электрический ток. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление. Соединение сопротивлений.</p> <p>8. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи.</p> <p>9. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>10. Работа электрического тока. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.</p> <p>11. Единая природа электрического и магнитного полей. Сила Лоренца. Сила Ампера.</p> <p>12. Магнитное поле движущегося заряда. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа.</p> <p>13. Геометрическое описание магнитного поля. Поток и циркуляция вектора магнитной индукции.</p> <p>14. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.</p> <p>15. Явление самоиндукции. Индуктивность. Расчет индуктивности бесконечного соленоида. Энергия магнитного поля</p> <p>16. Основные характеристики электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Особенности оптического диапазона.</p> <p>17. Интерференция световых волн. Когерентность. Опыт Юнга.</p> <p>18. Оптическая разность хода. Условия максимума и минимума при интерференции.</p> <p>19. Интерференция в тонких плёнках.</p> <p>20. Явление дифракции. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля.</p> <p>21. Дифракция Фраунгофера на узкой прямолинейной щели.</p> <p>22. Дифракционная решётка.</p> <p>23. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.</p> <p>24. Тепловое излучение тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Гипотеза Планка.</p> <p>25. Фотоэффект. Законы Столетова. Формула Эйнштейна.</p> <p>26. Фотоны. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света.</p> <p>27. Рассеяние фотона на свободном электроны. Формула Комптона.</p> <p>28. Волновые свойства частиц. Длина волны де Бройля. Экспериментальные подтверждения гипотезы де Бройля.</p> <p>29. Принцип неопределенности. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Особенности процесса измерения в квантовой механике.</p> <p>30. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Квантование энергии водородоподобной системы.</p> <p>31. Излучение водородоподобных систем. Спектральные серии атома водорода. Обобщенная формула Бальмера.</p> <p>32. Явление радиоактивности. Основной закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада.</p> <p>33. Состав и характеристики атомного ядра. Капельная модель. Размер ядра.</p> <p>34. Масса и энергия связи атомного ядра. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Оболочечная модель ядра.</p> <p>Ядерные реакции. Энергия реакции. Реакции деления и синтеза ядер.</p>	
Уметь	– распознавать эффективное решение от неэффективного;	Основными оценочными средствами планируемых результатов обучения данного раздела служат лабораторные работы и индивидуальные контрольные работы каждого семестра.	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<ul style="list-style-type: none"> – объяснять (выявлять и строить) типичные физические модели для описания реальных процессов, – выбирать методы исследования, с помощью приборов; – применять физические законы и физико-математический аппарат в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; – приобретать знания в области физики, применимые для решения инженерных задач; – корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания. – измерять физические величины. 	<p>При проведении промежуточной аттестации преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы со ссылкой на отчеты по лабораторным работам и ИДЗ.</p> <p>Примерный перечень вопросов и заданий по лабораторным работам</p> <p>1 курс № 1 «Применение законов сохранения для определения скорости полета пули»</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. Приведите примеры сил, дающих разные виды потенциальной энергии. Какие из них присутствуют в данной работе? Изобразите схему экспериментальной установки и укажите на ней силы, действующие на все тела, входящие в систему, в каждый момент времени. 14. Какие величины имели кинетическая и потенциальная энергия системы «пуля+маятник» в различные моменты опыта? Представьте схему изменения кинетической и потенциальной энергии системы. 15. Для каких моментов времени в данном эксперименте можно применять закон сохранения механической энергии, а для каких нельзя и почему? Схема. 16. Для каких моментов времени в данном эксперименте можно применять закон сохранения импульса, а для каких нельзя и почему? Схема 17. Используя законы сохранения получите формулу для расчета скорости полета пули в данной работе. 18. Как производится обработка экспериментальных данных в данной работе. Как определяется доверительный интервал скорости и средняя квадратическая погрешность отклонения маятника? <p>№ 24 «Расширение предела измерения амперметра постоянного тока»</p> <ol style="list-style-type: none"> 15. Каков принцип действия электроизмерительных приборов магнитоэлектрического и электромагнитного типа, применяемы в данной работе? 16. Что называют током полного отклонения и напряжением полного отклонения электроизмерительного прибора? 17. Каким образом включают амперметр и вольтметр в электрическую цепь для измерения тока и напряжения? Продемонстрируйте навыки включения этих приборов в электрическую цепь. 18. Что такое шунт? Для чего и как он используется? Продемонстрируйте использование шунта. 19. Что такое добавочное сопротивление? Для чего и как оно используется? Продемонстрируйте использование добавочного сопротивления. 20. Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных. 21. Как в данной работе минимизируется погрешность экспериментальных данных? 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>№ 28 «Определение индуктивности катушки и магнитной проницаемости ферромагнитного тела»</p> <p>9. Какие приборы применялись в данной работе для определения параметров постоянного и переменного тока?</p> <p>10. Получите формулу для расчета полного сопротивления цепи переменного тока, используемой в данной работе (или представленной преподавателем).</p> <p>11. Как определялась индуктивность катушки в данной работе? Каким еще способом можно определить индуктивность?</p> <p>12. Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных.</p> <p>2 курс</p> <p>№ 14 «Определение показателя адиабаты методом Клемана и Дезорма»</p> <p>11. Объясните ход эксперимента и результаты расчета.</p> <p>12. Назовите процессы, происходящие с газом, в ходе эксперимента и изобразите их графически.</p> <p>13. Запишите уравнения для вывода формулы показателя адиабаты.</p> <p>14. Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных.</p> <p>15. Как в данной работе минимизируется погрешность экспериментальных данных?</p> <p>№ 34 «Определение длины световой волны и характеристик дифракционной решетки»</p> <p>9. Каковы параметры и характеристики дифракционной решетки, применяемой в эксперименте?</p> <p>10. Получите формулу для определения длины световой волны при дифракции на дифракционной решетке.</p> <p>11. Каково практическое применение дифракционных решеток?</p> <p>12. Как в данной работе минимизируется погрешность экспериментальных данных?</p> <p>№ 42 «Определение главных квантовых чисел возбужденных состояний атома водорода»</p> <p>8. Поясните устройство и принцип работы спектроскопа, используемого в данной работе</p> <p>9. Получите формулу для определения главных квантовых чисел возбужденных состояний атома водорода и других водородоподобных атомов</p> <p>10. Что называется градуировочным графиком?</p> <p>Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных</p>	
Владеть	– навыками решения физических	<i>Примерный перечень практических заданий для экзамена</i>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; – способами демонстрации умения анализировать теорию при решении инженерных задач; – методами проведения физических измерений, расчета величин, анализа полученных данных и навыками планирования исследовательского процесса; – навыками и методиками обобщения результатов экспериментальной деятельности; – способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; – возможностью междисциплинарного применения физических знаний; – основными методами физических исследований в профессиональной области, практическими умениями и навыками их использования; – профессиональным языком в области физики; – способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды. 	<p>1 курс</p> <p>27. Движение материальной точки задано уравнением $\vec{r}(t) = (A + Bt^2)\vec{i} + Ct\vec{j}$, где $A=10$ м, $B=-5$ м/с², $C=10$ м/с. Найти для момента времени $t=1$ с $\vec{v}(t)$, $\vec{a}(t)$, вычислить модуль скорости \vec{v}, модуль ускорения \vec{a}, тангенциальное ускорение a_τ, нормальное ускорение a_n.</p> <p>28. Колесо вращается с частотой $n=5\text{с}^{-1}$. Под действием сил трения оно остановилось через $\Delta t = 1\text{мин}$. Определить угловое ускорение ε и число N оборотов, которое сделает колесо за это время.</p> <p>29. Брусok массой 2 кг скользит по горизонтальной поверхности под действием груза массой 0,5 кг, прикрепленного к концу нерастяжимой нити, перекинутой через неподвижный блок. Коэффициент трения бруска о поверхность 0,1. Найти ускорение движения тела и силу натяжения нити. Массами блока и нити, а также трением в блоке пренебречь.</p> <p>30. Определить момент инерции тонкого однородного стержня длиной $l=30$ см и массой $m=100$ г относительно оси, перпендикулярной стержню и проходящей через точку, отстоящую от конца стержня на $1/3$ его длины.</p> <p>31. Шарик массой $m=100$ г упал с высоты $h=2,5$ м на горизонтальную плиту, масса которой много больше массы шарика, и отскочил от нее вверх. Считая удар абсолютно упругим, определить импульс p, полученный плитой.</p> <p>32. Вертикально расположенный однородный стержень массы $M=1$ кг и длины $l=1$ м может вращаться вокруг своего верхнего конца. В нижний конец стержня попала, застряв, горизонтально летевшая пуля массы $m=10$ г, в результате чего стержень отклонился на угол $\alpha=15^\circ$. Считая $m \ll M$, найти скорость летевшей пули</p> <p>33. Определить напряжённость электростатического поля E в центре квадрата со стороной a, если в трёх вершинах квадрата находятся одинаковые точечные заряды q</p> <p>34. Тонкая нить согнута в полуокружность и заряжена так, что электрический заряд равномерно распределен по ее длине. Каков радиус этой полуокружности, если известно, что в центре ее кривизны напряженность поля 10 кВ/м, а потенциал 630 В.</p> <p>35. Определить среднее значение полной кинетической энергии одной молекулы гелия, кислорода и водяного пара при температуре $T=400\text{К}$.</p> <p>36. Водород массой $m=100$ г был изобарно нагрет так, что объем его увеличился в $n=3$ раза, затем водород был изохорно охлажден так, что его давление уменьшилось в $n=3$ раза. Найти изменение ΔS энтропии в ходе указанных процессов.</p> <p>37. Какая работа A совершается при изотермическом расширении водорода массой $m=5$ г, взятого при температуре $T=290$ К, если объем газа увеличивается в три раза?</p> <p>38. Азот нагревался при постоянном давлении. Ему было сообщено количество теплоты $Q=21$ кДж. Определить работу A, которую совершил при этом газ, и изменение ΔU его внутренней</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>энергии.</p> <p>39. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. Температура теплодатчика $T_1 = 500$ К, температура теплоприемника $T_2 = 250$ К. Определить термический КПД η цикла, а также работу A_1 рабочего вещества при изотермическом расширении, если при изотермическом сжатии совершена работа $A_2 = 70$ Дж.</p> <p>2 курс</p> <p>40. На рис. $\varepsilon_1 = 1,5$ В, $\varepsilon_2 = 3,7$ В и сопротивления $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 20$ Ом и $R = 5,0$ Ом. Внутренние сопротивления источников пренебрежимо малы. Определите: 1) значение и направление тока через сопротивление R; 2) тепловую мощность, которая выделяется на сопротивлении R?</p>  <p>41. Каким должно быть сопротивление R электрической цепи, изображенной на рисунке, чтобы ток, текущий по нему был равен $I = 0,5$ А, если $C = 5$ мкФ, $U = 200$ В, частота переменного тока $\nu = 100$ Гц?</p>  <p>42. Ток $I = 100$ А течет по тонкому проводнику, изогнутому так, как показано на рисунке. Найти индукцию B магнитного поля в точке O контура, если радиус изогнутой части проводника $R = 0,1$ м, а сторона квадрата $a = 0,2$ м</p>	

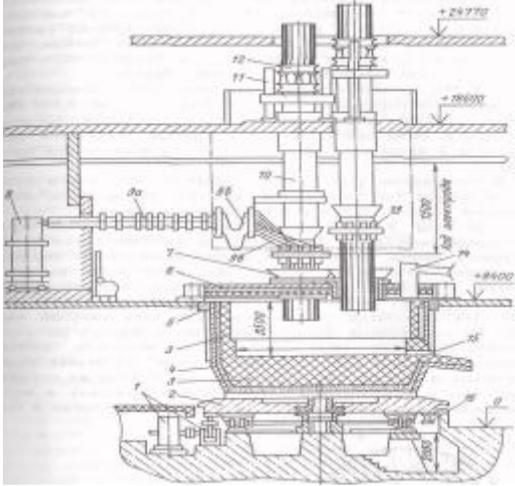
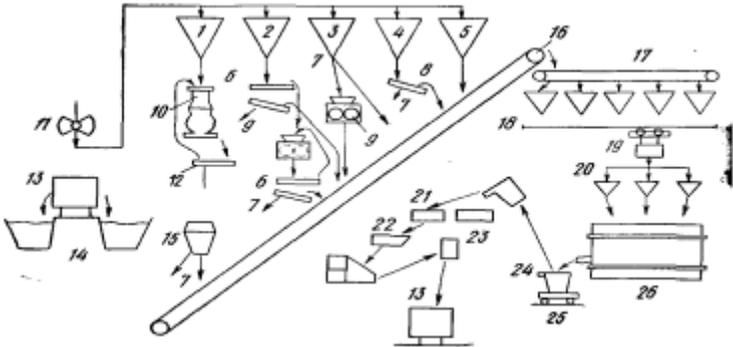
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<div data-bbox="1153 263 1444 542" data-label="Diagram"> <p>The diagram shows a closed circuit carrying a current I. It consists of a semi-circular arc with radius R and a rectangular section with width a. The current flows clockwise around the loop. The center of the semi-circular arc is labeled O.</p> </div> <p>43. По двум параллельным прямым проводам длиной $l = 1$ м каждый текут одинаковые токи. Расстояние d между проводами равно 1 см. Токи взаимодействуют с силой $F = 1$ мН. Найти силу тока I в проводах</p> <p>44. Катушка состоит из $N = 75$ витков и имеет сопротивление $R = 9$ Ом. Магнитный поток через ее поперечное сечение меняется по закону $\Phi = kt$, где $k = 1,2$ мВб/с. Определите: а) э.д.с. индукции, возникающую в этом контуре; б) силу индукционного тока; в) заряд, который протечет по контуру за первые 9 с изменения поля.</p> <p>45. Электрон, ускоренный напряжением $U = 200$ В, влетает в однородное магнитное поле с индукцией $B = 0,7 \cdot 10^{-4}$ Тл перпендикулярно силовым линиям. Найти радиус окружности, по которой движется электрон в магнитном поле и период его вращения.</p> <p>46. Индуктивность L катушки (без сердечника) равна $0,1$ мГн. При какой силе тока I энергия W магнитного поля равна 100 мкДж</p> <p>47. Расстояние между двумя когерентными источниками света ($\lambda = 0,5$ мкм) равно $d = 0,1$ мм. Расстояние между интерференционными полосами на экране в средней части интерференционной картины равно $\Delta x = 1,0$ см. Определить расстояние от источников до экрана</p> <p>48. Плосковыпуклая линза выпуклой стороной лежит на стеклянной пластинке. В отраженном свете с длиной волны $\lambda = 0,6$ мкм наблюдается интерференционная картина. Считая, что радиусы интерференционных колец много меньше радиуса кривизны линзы $R = 1,2$ м, определите: а) толщину слоя воздуха там, где видно первое светлое кольцо Ньютона, б) радиус первого кольца</p> <p>49. Между двумя плоскопараллельными стеклянными пластинками положили очень тонкую проволочку, расположенную параллельно линии соприкосновения пластинок и находящуюся на расстоянии $L = 75$ мм от нее. В отраженном свете с длиной волны $\lambda = 0,5$ мкм на верхней пластинке видны интерференционные полосы. Определите диаметр поперечного сечения проволочки, если на протяжении $a = 30$ мм насчитывается $m = 16$ светлых полос</p> <p>50. На щель шириной $a = 0,05$ мм падает нормально монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 0,6$ мкм. Определить угол ϕ между первоначальным направлением пучка света и направлением на четвертую темную дифракционную полосу</p> <p>51. Дифракционная решетка установлена на расстоянии 80 см от экрана. На решетку падает монохроматический свет с длиной волны $0,65$ мкм. На экране расстояние между максимумами</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>первого и второго порядка равно 5,2 см. Сколько всего максимумов образует эта дифракционная решетка?</p> <p>52. Черное тело нагрели от температуры 600К до 2400К. Во сколько раз увеличилась общая тепловая энергия, излучаемая телом? На сколько изменилась длина волны, соответствующая максимуму энергии излучения и спектральный состав излучения?</p> <p>53. Определить наименьший задерживающий потенциал, необходимый для прекращения эмиссии с поверхности фотокатода, если он освещается излучением с длиной волны 0,4 мкм, а красная граница для материала катода равна 0,67 мкм</p> <p>54. При движении частицы вдоль оси x скорость ее может быть определена с точностью (ошибкой) до 1 см/с. Найти неопределенность координаты, если частицей является: 1) электрон, 2) дробинка массой 0,1г</p> <p>55. Вычислить радиусы первых трех орбит электрона в атоме водорода</p> <p>56. Найти наибольшую и наименьшую длины волн серии Пашена в спектре излучения водорода. Сравнить полученные значения с длинами волн видимого излучения</p> <p>57. Первоначальная масса изотопа иридия ${}^{192}_{77}\text{Ir}$ равна $m = 5$ г, период полураспада 75 суток. Определите, сколько ядер распадется за 1 секунду в этом препарате. Сколько атомов этого препарата останется через 30 суток и во сколько раз изменится активность препарата за это время?</p> <p>58. В центре солнца протекает термоядерная реакция синтеза гелия из водорода, в которой из четырех протонов образуется ядро He^4 и два позитрона. Запишите эту реакцию. Какие еще частицы образуются в ней?</p> <p>Какое количество U^{235} «выгорает» за год в ядерном реакторе с электрической мощностью 1 ГВт и к.п.д. 38%? Считать, что распад ядер урана под действием тепловых нейтронов приводит к образованию изотопов ксенона-141, стронция-92 и трех вторичных нейтронов.</p>	
Знать	основные определения и понятия теории электрических цепей и электромагнитных устройств.	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Однофазный трансформатор со стальным сердечником. 2 Трехфазные трансформаторы: назначение, конструкция, принцип действия, основные эксплуатационные параметры. 3 Получение вращающегося магнитного поля в трехфазной цепи. 4 Асинхронные двигатели: назначение, конструкция, принцип действия. 5 Способы пуска и регулирования скорости асинхронных двигателей. 6 Двигатели постоянного тока: назначение, конструкция, способы возбуждения, основные характеристики. 	Электротехника и электроника

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	описывать электрическое состояние цепей и электромагнитных устройств.	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> Дано: $U_{1ном}=220$ В, $U_{2ном}=127$ В, $S_{ном}=1100$ ВА. Определить номинальные токи первичной и вторичной обмоток трансформатора и коэффициент трансформации К. Почему номинальные токи не равны по величине? Однофазный трансформатор номинальной мощностью $S_{ном}=600$ кВА включен в сеть с напряжением $U_{1ном}=10\ 000$ В. Напряжение на зажимах вторичной обмотки $U_{2ном}=400$ В. Определить число витков первичной обмотки W_1 и коэффициент трансформации k, если число витков вторичной обмотки $W_2=25$. Во вторичной обмотке трансформатора наводится ЭДС $E_2=100$ В с частотой $f=50$ Гц. Определить ЭДС E_2, если амплитуда напряжения на первичной обмотке не изменится, а частота возрастет до 400 Гц? Трансформатор имеет следующие данные: $S_{ном}=10\ 000$ ВА, $P_0=200$ Вт, $P_k=400$ Вт. Определить КПД трансформатора при $\cos\varphi=0,8$ и $\beta=0,5$. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения имеет паспортные данные: $P_{ном}=10$ кВт, $U_{ном}=220$ В, $I_{яном}=50$ А, $n_{ном}=1000$ об/мин, $R_{я}=0,4$ Ом. Определить частоту вращения якоря двигателя при идеальном холостом ходе. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения имеет номинальные данные: $P_{ном}=55$ кВт, $U_{ном}=440$ В, $I_{яном}=140$ А, $R_{я}=0,1$ Ом. Определить противо - ЭДС и электромагнитную мощность двигателя. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения имеет номинальные данные: $P_{ном}=10\ 000$ Вт, $U_{ном}=220$ В, $I_{ном}=55$ А, $n_{ном}=1000$ об/мин, $R_{я}=0,4$ Ом, $R_B=44$ Ом. Определить КПД η и момент вращения двигателя. Двигатель параллельного возбуждения имеет номинальные данные: $P_{ном}=1,5$ кВт, $U_{ном}=110$ В, $I_{ном}=18$ А, $n_{ном}=3000$ об/мин, $R_B=104$ Ом, $R_{я}=0,47$ Ом. Определить противо – ЭДС двигателя и номинальный момент на валу. Номинальные данные двигателя параллельного возбуждения: $U_{ном}=110$ В, $I_{ном}=14$ А, $P_{ном}=1,5$ кВт, $R_{я}=0,5$ Ом, $R_B=220$ Ом. Определить противо – ЭДС при нагрузке равной $I_{я}=1,5I_{ном}$. Трехфазный асинхронный двигатель имеет номинальные данные: $P_{ном}=10$ кВт, $U_{ном}=220/380$ В, $n_{ном}=950$ об/мин, $\eta=85\%$, $\cos\varphi=0,681$. Определить номинальную мощность потребления энергии из сети и момент на валу двигателя, если обмотка статора соединена «звездой». Определить номинальную мощность потребления энергии из сети и полные потери энергии в двигателе, если: $p_{ном}=4,5$ кВт, к.п.д. $\eta=90\%$. Максимальный момент асинхронного двигателя 13 Нм при $U_1=U_{1ном}$. Чему он равен при $U_1=0,8U_{ном}$, если $R_2=const$? 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	методами анализа простых электрических цепей, навыками измерения электрических величины.	<p>Перечень тем лабораторных работ :</p> <p>1. Исследование однофазного трансформатора; 2. Исследование двигателей постоянного тока; 3. Исследование асинхронных двигателей с фазным ротором.</p>	
Знать	Общую технологическую схему изготовления отливок в песчаную форму, состав формовочных материалов, маркировку литейных сплавов	<p>Примерный перечень вопросов для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Извлечение модели из формы. 2. Изготовление стержней. 3. Сборка форм. 4. Окраска и сушка форм. 5. Ковши для заливки форм. 6. Заливка форм. 7. Элементы литниково-питающей системы и типы литниковых систем. 8. Охлаждение отливок в форме. 9. Выбивка отливок из формы. 10. Обрубка отливок. 11. Очистка отливок 12. Литье в кокиль. 13. Литье под давлением. 14. Центробежное литье. 15. Литье в оболочковые формы. 16. Литье по газифицируемым моделям. 17. Литье по выплавляемым моделям. 18. Вакуум-пленочная формовка. 19. Классификация дефектов отливок. 20. Контроль качества отливок. Виды дефектоскопии, методы исправления дефектов отливок. 21. Техничко-экономическое обоснование выбора технологических процессов и их экологические характеристики. 22. Ресурсо- и энергосбережение в литейном производстве 23. Холоднотвердеющие смеси. 24. Жидкостекольные смеси. <p>1. Термическая обработка отливок</p>	Литейное производство
Уметь	Организовать правильный подвод металла в плоскость, организовать питание отливки и вентиляцию формы	<p>Практическое задание на экзамен:</p> <p>По предложенной преподавателем отливки, получаемой в ПГФ: - выбрать плоскость разъема;</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		- определить питание отливки; - определить вентиляцию формы	
Владеть	Навыками приготовления формовочной смеси, навыками ручной формовки, навыками заливки формы	<p style="text-align: center;">Практическое задание на экзамен:</p> <i>Пример:</i> Разработать технологические рекомендации по предложенной преподавателем отливки, получаемой в ПГФ	
Знать	основы и различные методы производства ферросплавов, а также технические и технологические средства реализации процессов	<p>Примерные теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Роль ферросплавного производства в металлургии. 2. Классификация способов производства ферросплавов. 3. Шихтовые материалы, используемые в производстве ферросплавов. 4. Производство углеродистого ферромарганца. 5. Производство низкоуглеродистого ферромарганца. 6. Производство металлического марганца. 7. Производство феррохрома. 8. Производство низкоуглеродистого феррохрома. 9. Производство феррованадия. 10. Производство ферросилиция. 11. Производство ферроникеля. 12. Производство никеля. 13. Производство композитных ферросплавов. 14. Получение ферросплавов методом синтеза. 15. Производство азотированных ферросплавов. 16. Производство борированных ферросплавов. 17. Производство ферровольфрама. 18. Производство ферротитана. 19. Производство ферросплавов на основе редкоземельных элементов. 20. Конструкция ферросплавных печей. 21. Классификация ферросплавных печей. 22. Самоспекающиеся электроды. 	Производство ферросплавов
Уметь	выявлять физическую сущность явлений и процессов в агрегатах различных типов и выполнять применительно к ним простые технические расчеты	<p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Описание принцип производства по представленной схеме. 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		 <p data-bbox="734 767 1861 951"> 2. По представленным образцам ферросплавов определить их тип. 3. Определить содержание Fe_2O_3 в исходном сырье, если известно, что содержание FeO в нем 12%, а общее содержание железа 58% 4. Определить расход марганцевой руды на выплавку ферромарганца в доменной печи при условии содержания марганца в руде 25%, закиси марганца – 15%, двуокиси марганца 55%., Содержание железа в руде – 18%, закиси железа – 5%. </p>	
Владеть	расширенным инструментарием решения технических задач инструментарием решения физических задач в области черной металлургии, методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах.	<p data-bbox="734 959 1379 986">Задания на решение задач из профессиональной области</p> <p data-bbox="734 991 1704 1050">1. Определить технологию производства по представленной схеме. Провести анализ представленного производства</p>  <p data-bbox="734 1433 1861 1461">2. Провести сравнительный анализ производства черных металлов. Представить схемы</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		производства. Указать основные физические явления, протекающие в этих процессах.	
Знать	Основы информационных технологий; Технические и программные средства реализации информационных процессов в металлургии	<p align="center">Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется статистикой? 2. Для чего нужен анализ информации? 3. Как классифицируются погрешности? 4. Что называют абсолютной погрешностью? 5. Что называют относительной погрешностью? 6. Что называют приведенной погрешностью? 7. Что такое “промахи”? 8. Что называют классом точности прибора? Что означает его численное значение? 9. Что называют описательной статистикой, какие статистические функции включены в этот термин? 10. Как определить среднее значение для непрерывной и дискретной величины? 11. Что такое математическое ожидание? 12. Нормальный закон распределения (математический и графический) вид? 13. Что называется дисперсией? 14. Что называют среднеквадратическим отклонением? 15. Что называют модой? 16. Что называют медианой? 17. Какие виды связи между параметрами бывают? 18. Что называют стохастической связью? 19. Что называют ковариацией? 20. Что называют корреляцией? 21. Парная и множественная корреляция? 22. Как определить коэффициент корреляции? 23. Численное значение коэффициента корреляции? 24. Что называют регрессией? 25. Поясните принцип метода наименьших квадратов? 26. Уравнение регрессии и коэффициент аппроксимации? 27. Уравнение линии Тренда и коэффициент аппроксимации? 28. Что называют критерием Фишера? 29. Что называют критерием Стьюдента? 30. Как выполняется проверка статистических гипотез на адекватность. 	Анализ числовой информации
Уметь	Работать с современными программными средствами расчета	<p align="center">Примерные практические задания для экзамена:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнить задание ограничений (условий) введением барьерной, штрафной функции; - используя функцию создания графических объектов на листах и диаграммах электронных таблиц Excel (линейчатые графики), оценить достоверность значений параметров массива данных и удалить выпадающие точки. 	
Владеть	Методами анализа физических явлений	<p align="center">Задания на решение задач из профессиональной области:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																													
	в технических устройствах и системах	– в среде электронных таблиц Excel проанализировать производственные данные доменного цеха ПАО «ММК» и оценить влияние температуры и давления в шахте доменной печи на равновесный состав газа; – используя пакет «Описательная статистика», проанализировать выборку из 1300 плавов в ККЦ.																														
Знать	Методы проверки статистических гипотез в области металлургии о параметрах распределений и согласии с теоретическим распределением	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Понятие статистической гипотезы 2. Двухвыборочный t-тест для средних. Технология работы 3. Системное программное обеспечение (СПО) 4. Прикладное программное обеспечение (ППО)	Математическая статистика в металлургии																													
Уметь	Проверять влияние изучаемых факторов любой природы на исследуемую переменную	Примерные практические задания для экзамена: – используя функцию создания графических объектов на листах и диаграммах электронных таблиц Excel (линейчатые графики), оценить достоверность значений параметров массива данных и удалить выпадающие точки.																														
Владеть	Навыком практического применения полученных знаний для решения реальных задач, встречающихся в профессиональной деятельности статистиков, аналитиков и других специалистов современных металлургических предприятий	Задания на решение задач из профессиональной области: – в среде электронных таблиц Excel проанализировать производственные данные доменного цеха ПАО «ММК» и оценить влияние температуры и давления в шахте доменной печи на равновесный состав газа																														
Знать	основы информационных технологий; технические и программные средства реализации информационных процессов; средства обработки числовой информации	Примерные теоретические вопросы: Понятие «оптимальный», критерий оптимальности. Принцип выбора критерия оптимальности. Что такое целевая функция. Понятия локального и глобального оптимума. Стандартный вид задачи оптимизации. Деление задач оптимизации в зависимости от вида уравнений задающих ограничения и целевую функцию.	Методы оптимизации																													
Уметь	работать с современными программными средствами расчета; выполнять применительно простые технические расчеты по отношению к технологическим процессам.	Примерные практические задания: 1. Исследовать химический состав исходного сырья на возможность выплавки из него чугуна марки ПВК <table border="1" data-bbox="728 1225 1861 1326"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Вариант</th> <th colspan="9">Химический состав ЖРС, %</th> </tr> <tr> <th>Fe</th> <th>FeO</th> <th>MnO</th> <th>S</th> <th>P₂O₅</th> <th>SiO₂</th> <th>Al₂O₃</th> <th>CaO</th> <th>MgO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>56</td> <td>10,5</td> <td>0,5</td> <td>0,82</td> <td>0,62</td> <td>9,6</td> <td>1,2</td> <td>5,12</td> <td>1,3</td> </tr> </tbody> </table>	Вариант	Химический состав ЖРС, %									Fe	FeO	MnO	S	P ₂ O ₅	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	1	56	10,5	0,5	0,82	0,62	9,6	1,2	5,12	1,3	
Вариант	Химический состав ЖРС, %																															
	Fe	FeO	MnO	S	P ₂ O ₅	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO																							
1	56	10,5	0,5	0,82	0,62	9,6	1,2	5,12	1,3																							
Владеть	навыками работы с современными программными средствами расчета и совершенствования технологических процессов;	Задания на решение задач из профессиональной области Исследовать влияние параметров разливки стали на толщину слоя затвердевшего металла на выходе из кристаллизатора МНЛЗ. Рассчитать скорость вытягивания заготовки из МНЛЗ для обеспечения безаварийной разливки стали																														

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					Структурный элемент образовательной программы	
	методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах	Вариант	1	2	3	4	5	
		Марка стали	09Г2С	14ХСНД	9ХВГ	6ХВ2С	08	
		Высота кристаллизатора, м	1,0	1,05	1,1	1,15	1,	
		Сечение кристаллизатора, мм	270*1800	150*1500	300*1800	250*1500	200*	
		Температура металла в промежуточном ковше, °С	1540	1540	1540	1540	15	
		Величина недолива металла да верхнего края кристаллизатора, м	0,09	0,095	0,10	0,105	0,1	
Знать	основы информационных технологий; технические и программные средства реализации информационных процессов; средства обработки числовой информации	<p>Примерные теоретические вопросы:</p> <p>8. Погрешность результата численного решения. Источники возникновения.</p> <p>9. Численное дифференцирование.</p> <p>10. Способы вычисления элементарных функций.</p> <p>11. Оценка погрешности конечно-разностных методов.</p> <p>12. Интегрирование систем уравнений. Общие вопросы.</p> <p>13. Методы сведения многомерных задач к задачам меньшей размерности.</p> <p>14.</p>					Численные методы	
Уметь	работать с современными программными средствами расчета; выполнять применительно простые технические расчеты по отношению к технологическим процессам.	<p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Прибыль предприятия за истекший период деятельности по годам приведена ниже: Год: 1,2,3,4,5. Прибыль: 3, 94, 93, 41, 41, 9 Составить линейную зависимость прибыли по годам деятельности предприятия, определить ожидаемую прибыль для 6-го года деятельности. Сделать чертеж.</p> <p>2. Построить алгоритм для уточнения корня уравнения: $x^3+5x-1=0$ на отрезке $[0,1]$ методом простой итерации с точностью $\epsilon=0,1$.</p>						
Владеть	навыками работы с современными программными средствами расчета и совершенствования технологических процессов; методами анализа физических явлений	<p>Задания на решение задач из профессиональной области</p> <p>1. Необходимо арендовать оборудование со стоимостью годовой аренды 400000\$. Перед подписанием договора необходимо исследовать возможность выхода оборудования из строя раньше указанного в договоре срока. Имеются данные по интервалам значений ожидаемой экономии и годового объема производства</p>						

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	в технических устройствах и системах		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – элементы начертательной геометрии и компьютерной графики, программные средства компьютерной графики – основные методы расчётов основных конструктивных узлов; – основные методы исследований, используемых в проектировании доменных печей 	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы проектирования. 2. Проектная документация 3. Принцип выполнения в графическом редакторе разреза футеровки лещади 4. Воздушное охлаждение лещади: назначение, конструктивное исполнение 5. Описать методику расчета количества огнеупорных изделий в лещади. 6. Описать методы исследования при проектировании доменных печей 	Проектирование доменных печей
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять производственные и технологические расчеты – работать с современными программными средствами расчета различных конструкций 	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитать количество прямых и клиновых изделий нормальной длины в кольце шамотной кладки с внутренним диаметром 8,5 м. 2. Выполнить эскиз и рассчитать количество вертикальных и длину горизонтальных графитированных блоков в лещади с $d_{\phi}=12,8$ м. 3. Рассчитать количество муллитовых изделий и длину периферийных углеродистых блоков в нечётном ряду комбинированной лещади с $d_{\phi}=12,8$ м 4. Рассчитать размеры замкового блока в углеродистой кладке стен горна $r=10$м. 5. Выполнить эскиз толстостенного распара диаметром 11,3 м и рассчитать количество прямых и клиновых изделий нормальной длины во внутреннем кольце. 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с современными программными средствами подготовки конструкторской документации, – начальными навыками компьютерной графики 	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Выполнить эскиз двухкольцевой углеродистой кладки в районе зумпфа и рассчитать количество углеродистых блоков в наружном кольце если $d_{\phi} = 12,3$ м. 4. Выполнить эскиз неохлаждаемой части высотой 4 м толстостенной шахты и рассчитать количество прямых полуторных шамотных изделий во внутреннем кольце кладки, расположенном в середине данного участка, если наружный диаметр верхнего кольца равен 7,4 м, а нижнего – 7,8 м. 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – причины возможных аварий агломерационного процесса, планы их ликвидации; – взаимосвязь режима технологических процессов и качества получаемого агломерата; – меры по обеспечению безопасности технологического процесса производства агломерата 	<p>Теоретические вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вид выпускаемой заводом продукции. 2. Источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. 3. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутризаводской транспорт. 4. Организация управления заводом (цехом). 5. Перспективы развития завода и его значение для народного хозяйства и для данного промышленного района. 6. Подготовительное отделение и склад металла. 7. Плавильное отделение. 8. Формовочно-заливочное-выбивное отделение. 9. Стержневое отделение. 	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		10. Термическое отделение 11. Модельное отделение. 12. Отдел технического контроля. 13. Плановый отдел и бухгалтерия цеха.	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – принимать технологические решения, позволяющие обеспечить безопасность агломерационного процесса; – определять возможность возникновения нарушений в технологическом процессе производства агломерата; – принимать технологические решения при возникновении нарушений в технологическом процессе производства агломерата 	Практические задания: Подготовка отчета	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками устранения нарушений в технологическом процессе производства агломерата; – способами определения возникновения аварий и нарушений агломерационного процесса; – методиками ликвидации последствий аварий и нарушений агломерационного процесса; – навыками обеспечения безопасности технологического процесса производства агломерата 	Подготовка и защита отчета по практике: 1. Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать. 2. Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения. 3. Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может вернуть его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.	
ПК-4 готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы			
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные законы термодинамики; – следствия из этих законов; – физическую сущность явлений и процессов, происходящих в процессах термодинамики, переноса тепла и массы; 	Перечень теоретических вопросов к экзамену 2 курса (по МКТ и термодинамике), 1. Термодинамический и статистический способы описания макросистем. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. 2. Понятие степеней свободы молекулы. Теорема о равнораспределении энергии по степеням свободы. 3. Внутренняя энергия как функция состояния системы. Первое начало термодинамики.	Физика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<ul style="list-style-type: none"> – физико-математический аппарат, применяющийся для описания законов термодинамики; – методы анализа и моделирования сложных физических процессов; – методы и подходы к теоретическому и экспериментальному исследованию, применяемые в термодинамике 	<p>4. Работа как функция процесса. Изохорический, изобарический и изотермический процессы.</p> <p>5. Понятие теплоемкости. Теплоемкость при изохорическом и изобарическом процессах. Постоянная адиабаты. Адиабатический процесс.</p> <p>6. Второе начало термодинамики. Формулировки Клаузиуса и Кельвина.</p> <p>7. Циклический процесс. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно.</p> <p>8. Проблема необратимости тепловых процессов. Энтропия системы и ее свойства.</p> <p>9. Теорема Нернста.</p>	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – применять физические законы и физико-математический аппарат при решении задач в области термодинамики; – приобретать знания в области физики, применимые для решения инженерных задач; – корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания. – измерять физические величины. 	<p>Примерный перечень практических заданий для экзамена</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Водород массой $m=100$ г был изобарно нагрет так, что объем его увеличился в $n=3$ раза, затем водород был изохорно охлажден так, что его давление уменьшилось в $n=3$ раза. Найти изменение ΔS энтропии в ходе указанных процессов. 2. Какая работа A совершается при изотермическом расширении водорода массой $m=5$ г, взятого при температуре $T=290$ К, если объем газа увеличивается в три раза? 3. Азот нагревался при постоянном давлении. Ему было сообщено количество теплоты $Q = 21$ кДж. Определить работу A, которую совершил при этом газ, и изменение ΔU его внутренней энергии. 4. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. Температура теплоотдатчика $T_1 = 500$ К, температура теплоприемника $T_2 = 250$ К. Определить термический КПД η цикла, а также работу A_1 рабочего вещества при изотермическом расширении, если при изотермическом сжатии совершена работа $A_2 = 70$ Дж. 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками решения термодинамических задач; – навыками работы с широким кругом приборов и оборудования, используемого при исследовании процессов термодинамики, переноса тепла и массы; – навыками и методиками обобщения результатов экспериментальной деятельности; – способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; – профессиональным языком в 	<p>Основными оценочными средствами планируемых результатов обучения данного раздела служат лабораторные работы и индивидуальные контрольные работы каждого семестра.</p> <p>При проведении промежуточной аттестации преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы со ссылкой на отчеты по лабораторным работам и ИДЗ.</p> <p style="text-align: center;">№ 14 «Определение показателя адиабаты методом Клемана и Дезорма»</p> <ol style="list-style-type: none"> 16. Объясните ход эксперимента и результаты расчета. 17. Назовите процессы, происходящие с газом, в ходе эксперимента и изобразите их графически. 18. Запишите уравнения для вывода формулы показателя адиабаты. 19. Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных. 20. Как в данной работе минимизируется погрешность экспериментальных данных? 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	<p>области термодинамики;</p> <p>Основные определения и понятия базовых знаний в области естественнонаучных дисциплин. Фундаментальные основы естественнонаучных дисциплин, основные методы решения типовых задач по известным алгоритмам и правилам. Основные закономерности процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, описывать, рассчитывать и анализировать процессы переноса тепла и массы, выделять факторы, определяющие их интенсивность.</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теплопроводность. Дифференциальное уравнение теплопроводности. 2. Теплопроводность при стационарном и нестационарном режиме. 3. Теплопередача. Конвективный тепло- и массоперенос при свободном и вынужденном течении. 4. Гидродинамический и тепловой пограничные слои. 5. Радиационный тепло- и массоперенос. Основные понятия и законы. 6. Виды лучистых потоков. 7. Сложный теплообмен. 8. Теплогенерация за счет сжигания топлива. Основные характеристики топлива. 9. Основы теории горения. Расчеты полного и неполного горения топлива. 10. Устройства для сжигания топлива. Теплогенерация за счет электроэнергии. 	Теплофизика
Уметь	<p>объяснять типичные модели задач в области теплообмена. обсуждать эффективные способы решения проблем теплообмена строить и анализировать математические модели тепломассопереноса. Распознавать эффективное решение от неэффективного, при решении задач сложного теплообмена.</p>	<p>Примерное практическое задание для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. При каких значениях числа Био тело является термически тонким: <ol style="list-style-type: none"> 1. $Bi \rightarrow 0$; 2. $Bi \rightarrow \infty$; 3. $Bi < 0$; 4. $Bi \leq 0,25$. 2. Какое число подобия является определяемым при расчетах конвективного теплообмена? <ol style="list-style-type: none"> 1. Pr; 2. Nu; 3. Re; 4. Gr. 3. Каким уравнением подобия характеризуется вынужденная конвекция? <ol style="list-style-type: none"> 1. $Nu = f(Gr, Pr)$; 2. $Nu = f(Re, Pr)$; 3. $Nu = f(Fo, Pr)$; 4. $Nu = f(Bi, Pr)$. 4. Какие значения Re соответствуют турбулентному режиму движения жидкости в трубах (каналах) <ol style="list-style-type: none"> 1. $Re > 1300$; 2. $Re < 9300$; 3. $Re > 10300$; 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>4. $Re > 2300$.</p> <p>5. Число Рейнольдса определяется по формуле</p> <p>1. $Re = \frac{Wd}{\mu}$ 2. $Re = \frac{Wd}{\nu}$</p> <p>3. $Re = \frac{vd}{W}$ 4. $Re = \frac{v'l}{W}$</p> <p>6. Какое значение поглотительной способности имеет абсолютно черное тело:</p> <p>1. $A < 1$;</p> <p>2. $A = 0$;</p> <p>3. $A = 1$;</p> <p>4. $A > 1$</p> <p>7. Какой из приведенных законов применяется для расчетов теплообмена излучением?</p> <p>1. $q = -\lambda \frac{\partial t}{\partial n}$</p> <p>2. $q = \alpha(t_c - t_{жс})$</p> <p>3. $q = \varepsilon * c_o \left(\frac{T}{100}\right)^4$</p> <p>8. Какие газы обладают излучательной и поглотительной способностью?</p> <p>1. He, Ar, Ne;</p> <p>2. N₂, O₂, H₂</p> <p>3. H₂O, CO₂, SO₂</p>	
Владеть	Способами демонстрации умения владеть сбором информации для теплотехнических расчётов. Способами сбора и анализа информации о теплообменных процессах конвекцией, излучением и теплопроводностью. Методами расчета процессов конвективного тепло- и массопереноса, передачи тепла излучением и молекулярной теплопроводностью.	<p>Пример задания на решение задач из профессиональной области:</p> <p>Задача 2. В печь с постоянной температурой $t_{эф}$, °С, помещается стальной цилиндр диаметром D, м. Начальная температура металла составляет $t_{нач}$, °С Коэффициент теплопроводности стали $\lambda_{ст}$, Вт/(м град); теплоемкость $C_{ст}$, кДж/(кг град), плотность $\rho_{ст}$, кг/м³. Коэффициент теплоотдачи от печных газов α Определить время нагрева τ, до момента достижения температуры $t_{пов}$, 0С .температуру центра $t_{цент}$ в момент выдачи металла из печи. Теплофизические параметры стали: коэффициент теплопроводности $\lambda_{ст}$, теплоемкость $C_{ст}$, плотность $\rho_{ст}$, считать независимыми от температуры.</p> <p>Рассчитать температурное поле неограниченного цилиндра для значений радиуса $r=r_0$ $r=$</p>	

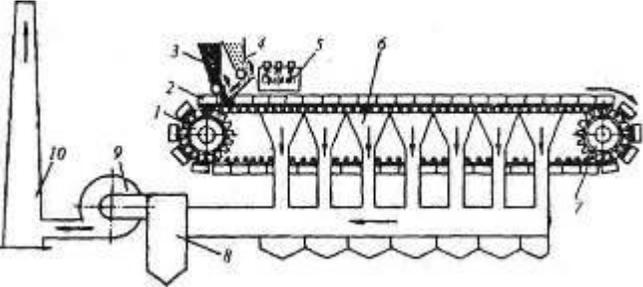
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		$\frac{1}{3}r, \quad r = \frac{2}{3}r$, r=R по формулам и сравнить с рассчитанными $\Theta_{\text{пов}}$, $\Theta_{\text{цент}}$, $t_{\text{цент}}$ по диаграммам Д.В. Будрина.	
Знать	– основные закономерности процессов массопереноса применительно к процессам разливки стали, описывать, рассчитывать и анализировать процессы переноса тепла и массы, выделять факторы, определяющие их интенсивность	Теоретические вопросы к экзамену: 1. Кристаллическая структура непрерывнолитых заготовок, отлитых на МНЛЗ верти-кального типа. 2. Кристаллическая структура слитков спокойной стали при разливке стали в уширенные сверху изложницы с прибыльными надставками. 3. Макроструктура непрерывнолитого сляба при разливке стали на МНЛЗ вертикального типа, величина технологических отходов металла. 4. Факторы, влияющие на зарождение и рост кристаллов при затвердевании стали. 5. Макроструктура слитков спокойной стали при разливке в уширенные сверху изложницы с прибыльными надставками, величина технологических отходов при их прокатке. 6. Макроструктура сортовой заготовки при непрерывной разливке стали на МНЛЗ радиального типа, величина технологических отходов металла. 7. Макроструктура слитков спокойной стали при разливке в уширенные снизу изложницы с теплоизоляционными вставками, величина технологических отходов при прокатке. 8. Макроструктура слитков кипящей стали и технологические отходы металла при прокатке. Роль поверхностной корки плотного металла в таких слитках, механизм её формирования. 9. Макроструктура слитков полуспокойной стали и технологические отходы металла при их прокатке. Роль поверхностных пузырей в таких слитках и механизм их формирования. 10. Кристаллическая структура непрерывнолитых заготовок, отлитых на МНЛЗ криволинейного типа. 11. Гидродинамика истечения металла из сталеразливочного ковша. 12. Подготовка МНЛЗ к разливке стали. 13. Классификация МНЛЗ. Достоинства и недостатки МНЛЗ с изогнутой технологической осью. 14. Конструкции кристаллизаторов МНЛЗ. 15. Температурно-скоростной режим непрерывной разливки стали. 16. Промежуточный ковш МНЛЗ. 17. Устройство зоны вторичного охлаждения МНЛЗ. 18. Устройство сталеразливочных ковшей и ковшевых затворов. 19. Технология непрерывной разливки стали методом “плавка на плавку”. 20. Дефекты стальных слитков и непрерывнолитых заготовок. 21. Режим вторичного охлаждения непрерывнолитых заготовок и слябов. 22. Устройство агрегатов резки заготовок на мерные длины.	Разливка и кристаллизация стали
Уметь	распознавать эффективное решение от неэффективного, при решении задач сложного теплообмена	На практических занятиях решаются задачи по определению: – толщины слоя затвердевшего металла в непрерывнолитой заготовке для различных мест технологического канала МНЛЗ;	

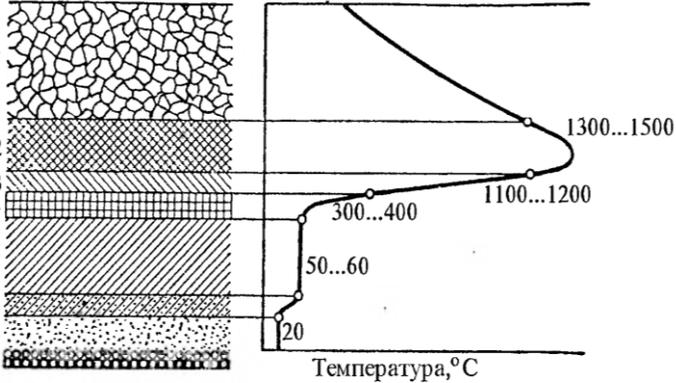
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ul style="list-style-type: none"> – толщины поверхностной корки плотного металла в слитке кипящей стали; – глубины залегания поверхностных пузырей в слитке полуспокойной стали; – продолжительности затвердевания стальных слитков и непрерывнолитых заготовок различного сечения; – продолжительности разливки металла в изложницы и на МНЛЗ; – протяженности лунки жидкого металла внутри непрерывнолитых заготовок; – диаметра отверстия канала разливочного стакана в сталеразливочном или промежуточном ковше для условий разливки стали в изложницы и на МНЛЗ; – производительности МНЛЗ. 	
Владеть	– методами расчета процессов конвективного тепло- и массопереноса, передачи тепла излучением и молекулярной теплопроводностью	<p style="text-align: center;">Пример задания контрольной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Макроструктура слитков кипящей стали с механическим закупориванием и технологические отходы металла при прокатке. Роль поверхностной корки плотного металла в таких слитках, механизм ее формирования. 2. Определить толщину слоя затвердевшего металла на выходе из кристаллизатора длиной 1100 мм при разливке стали марки 15ХСНД на криволинейной МНЛЗ со скоростью 0,9 м/мин. 3. Провести классификацию данной марки стали. <p style="text-align: center;">Пример задания контрольной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сталеразливочный стенд МНЛЗ: назначение, устройство, достоинства и недостатки. 2. Сталь марки 20пс разливается из 300-тонного сталеразливочного ковша на двухручьевого МНЛЗ криволинейного типа. Поперечное сечение слябов 240×1100 мм. Каким должен быть диаметр канала стаканов в промежуточном ковше для того, чтобы можно было поддерживать скорость вытягивания слябов из кристаллизатора в пределах 0,4..1,1 м/мин? 3. Провести классификацию данной марки стали. <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">Пример задания к курсовой работе</p> <p style="text-align: center;">Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» Кафедра технологии металлургии и литейных процессов</p> <p style="text-align: center;">ЗАДАНИЕ</p> <p style="text-align: center;">на выполнение курсовой работы по дисциплине «Разливка и кристаллизация стали» на тему «Определение основных технологических параметров непрерывной разливки стали» студенту _____</p> <p>Выполнить расчет непрерывной разливки стали на двухручьевого МНЛЗ криволинейного типа для следующих условий:</p> </div>	

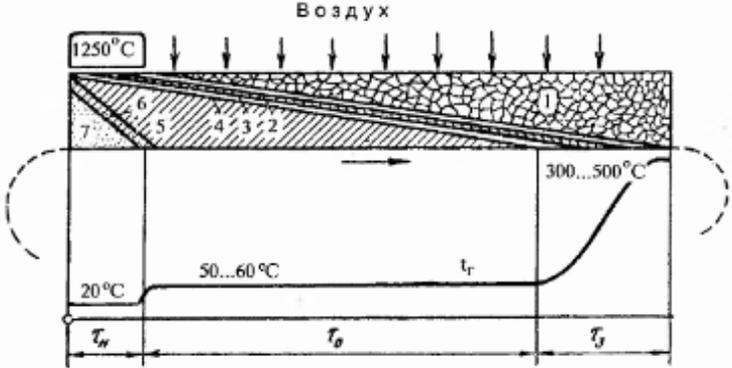
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>- вместимость сталеразливочного ковша 365 т; - металлургическая длина МНЛЗ 35,8 м; - длина кристаллизатора 1200 мм; - радиус кривизны базовой стенки кристаллизатора 8,0 м; - марка стали 10пс; - размеры поперечного сечения заготовки 250×1830 мм;</p> <p><i>Характеристика зоны вторичного охлаждения приведена на оборотной стороне задания. Другие данные, необходимые для расчета, принять самостоятельно.</i></p> <p><i>Содержание работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Определение параметров жидкого металла ($[S]$, $[P]$, t). 2 Расчет продолжительности затвердевания заготовки. 3 Определение рабочей скорости и диапазона скоростей разливки. 4 Определение скорости разливки и диаметра каналов стаканов в сталеразливочном и промежуточном ковшах. 5 Определение параметров настройки кристаллизатора и зоны вторичного охлаждения (ЗВО). 6 Определение основных параметров системы охлаждения кристаллизатора. 7 Расчет режима вторичного охлаждения заготовки при вытягивании ее со скоростью 0,7 м/мин. 8 Расчет длительности разливки плавки при рабочей скорости вытягивания заготовки. 9 Расчет годовой производительности МНЛЗ. <p><i>Список рекомендуемых источников</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Селиванов В.Н., Столяров А.М. Определение технологических параметров разливки стали на слябовой МНЛЗ / Методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Разливка и кристаллизация стали» студентами специальности 150101 «Металлургия черных металлов». Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. 20 с. 2 Селиванов В.Н., Столяров А.М. Определение технологических параметров разливки стали на сортовой МНЛЗ / Методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Разливка и кристаллизация стали» студентами специальности 150101 «Металлургия черных металлов». Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. 22 с. 3 Столяров А.М., Селиванов В.Н. Непрерывная разливка стали. Машины непрерывного литья заготовок: Учебное пособие. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2017. 193 с. 4 Столяров А.М., Селиванов В.Н. Технология непрерывной разливки стали: Учебное пособие. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. 78 с. <p style="text-align: center;">Руководитель работы: проф., д.т.н. А.М. Столяров</p> <p style="text-align: center;"><i>Характеристика зоны вторичного охлаждения</i></p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства			Структурный элемент образовательной программы
			Номер секции	Длина, м	
			1	0,15	Вода
			2	0,72	Вода
			3	1,29	Вода + воздух
			4	2,90	Вода + воздух
			5	2,56	Вода + воздух
			6	3,90	Вода + воздух
Знать	основные закономерности процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, описывать, рассчитывать и анализировать процессы переноса тепла и массы, выделять факторы, определяющие их интенсивность	Анализ результатов учебной практики. Ознакомление с научно-технической и патентной литературой по теме индивидуального задания на практику; подготовка к написанию аналитического обзора; - Систематизация научно-технической информации по теме работы и составление обзора литературы.			Учебная - ознакомительная практика
Уметь	распознавать эффективное решение от неэффективного, при решении задач сложного теплообмена	Выполнение индивидуальных заданий по практике; Посещение лекций и экскурсий для практикантов. Сбор материала. Наблюдения.			
Владеть	методами расчета процессов конвективного тепло- и массопереноса, передачи тепла излучением и молекулярной теплопроводностью	Обработка и систематизация фактического и литературного материала. Изучение правил техники безопасности. Инструктаж по технике безопасности			
Знать	- основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы при протекании химических реакции агломерационного процесса	Примерные тестовые задания : 1. Что такое агломерация? а) процесс окучивания мелких руд и концентратов в результате сжигания топлива в слое спекаемого материала путем их расплавления и последующей кристаллизацией. б) процесс прокаливания мелкой руды и концентратов и последующего резкого охлаждения. в) процесс окучивания мелких руд, концентратов и топлива с последующим высушиванием на воздухе. г) нет верного ответа 2. Какой из компонентов не является шихтой для агломерации? а) мелкая руда б) колошниковая пыль в) бентонит г) коксик 3. Что определяет основность агломерата? а) содержание CaO б) содержание FeO в) содержание Fe ₂ O ₃			Ведение технологического процесса производства агломерата

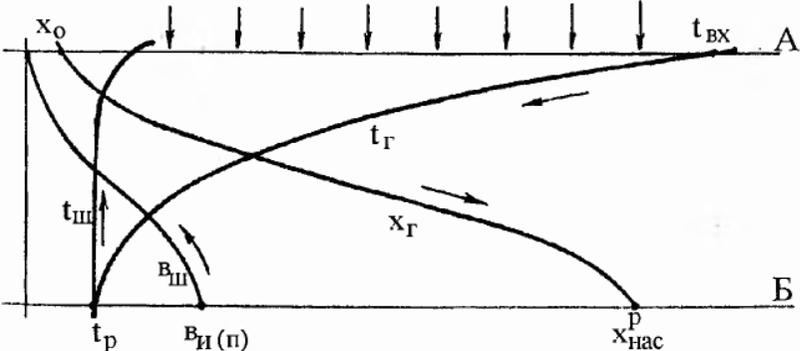
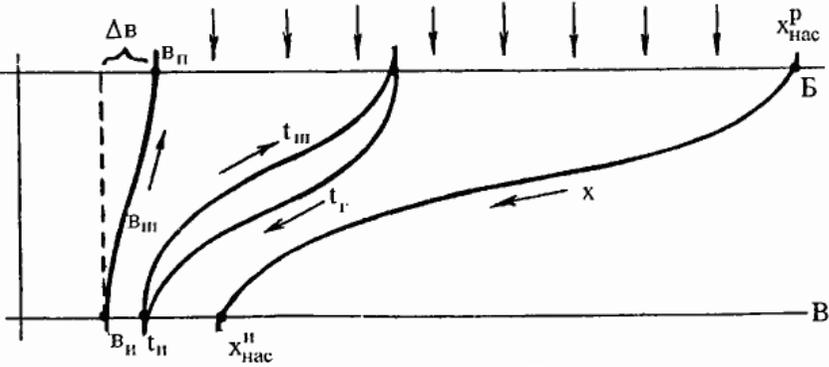
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>г) содержание п.п.п.</p> <p>4. До какой температуры нагревается шихта перед воспламенением зажигательным горном?</p> <p>а) 500-600 °С б) 1500-1600 °С в) 1200 -1300 °С г) 900-1100 °С</p> <p>5. Что применяется при укладке штабелей:</p> <p>1) штабелеукладчик; 2) формовщик штабелей; 3) усреднитель штабелей; 4) разрыхлитель штабелей</p> <p>6. Какую крупность имеют коксик и известняк в шихте?</p> <p>а) 0-1 мм б) 1,5-3 мм в) 3-5 мм г) 0-3 мм</p> <p>7. Что такое гигроскопическая влага?</p> <p>а) влага внутри материала б) влага, содержащаяся в порах шихты в) дополнительная влага, подающаяся на окомкование г) нет верного ответа</p> <p>8. Какая вредная примесь не удаляется при агломерации и полностью переходит в агломерат?</p> <p>а) кремний б) фосфор в) мышьяк г) кальций</p> <p>9. Какие процессы протекают при спекании агломерата?</p> <p>а) горение топлива, упрочнение структуры, кристаллизация расплава б) окисление оксидов железа, удаление вредных примесей в) разложение гидратов и карбонатов, формирование структуры агломерата г) все ответы верны</p> <p>10. Оксид железа гематит имеет химическую формулу:</p> <p>а) Fe_3O_4 б) Fe_2O_3 в) FeO г) $Fe_2O_3 \cdot H_2O$</p> <p>11. Что является главным условием интенсификации процесса спекания агломерата?</p>	

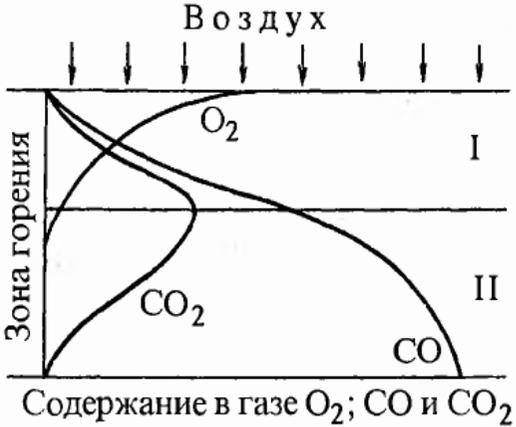
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>а) хорошая газопроницаемость шихты и окомкованного агломерата б) высокое содержание железа в) высокое содержание топлива в шихте г) нет верного ответа</p> <p>12. Качество агломерата не определяется следующим показателем: а) восстановимость б) горячая прочность в) холодная прочность г) нет верного ответа</p> <p>13. Как называется оборудование на котором спекают агломерат? а) агломерационная чаша б) агломерационная машина в) обжиговая машина г) агломерационный барабан</p> <p>14. Виды режимов смешивания шихты: 1) водопадный; 2) круговой; 3) циклический; 4) перекаточный</p> <p>15. На схеме агломерационной машины позицией 6 обозначено:</p>  <p>а) эксгаустер б) зажигательный горн в) вакуум камеры г) бункер для возврата</p> <p>16. Число спекательных паллет на агломашине составляет: а) 70-130 б) 20-60 в) 10-20</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>г) 300-400</p> <p>17. До какой температуры охлаждается агломерат после спекания?</p> <p>а) 100 °С б) 200 °С в) 300 °С г) 400 °С</p> <p>18. Какое устройство загружает шихту на агломерационную машину?</p> <p>а) укладчик б) питатель в) рыхлитель г) усреднитель</p> <p>19. Какой высоты укладывают постель на спекательные тележки?</p> <p>а) 10 мм б) 20 мм в) 30 мм г) 40 мм</p>	
Уметь	<p>– использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы в агломерационном процессе</p>	<p>Примерные практические задания</p> <p>1. Определить зоны в агломерационном пироге через 10 минут после начала процесса спекания</p>  <p>2. Описать периоды процесса агломерации, используя данную схему:</p> <ul style="list-style-type: none"> - начальный..... - основной..... - заключительный..... 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		 <p>The diagram illustrates a cross-section of an agglomeration furnace. At the top, air (Воздух) is blown downwards, indicated by arrows. The furnace is divided into seven zones, numbered 1 to 7 from right to left. Zone 1 is the hottest, with a temperature of 1250°C. Below the furnace, a temperature profile is shown, starting at 20°C on the left, rising to 50...60°C in the middle, and reaching 300...500°C on the right. The furnace is divided into three sections: τ_n (heating), τ_θ (agglomeration), and τ_d (cooling). A temperature t_r is also indicated in the middle section.</p> <p>3 Определите каждый из процессов на представленной схеме, согласно зонам в агломерационном пирогге:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>60°C</p> <p>Процессы в слое твердого рудного материала</p> <p>1200°C</p> <p>Процессы с участием железистых расплавов</p> <p>1400°C</p> <p>700°C</p> <p>Переувлажнение шихты (конденсация влаги)</p> <p>Сушка шихты (испарение влаги)</p> <p>Восстановление оксидов железа</p> <p>Разложение гидратных соединений</p> <p>Диссоциация карбонатов</p> <p>Горение топлива</p> <p>Удаление серы</p> <p>Спекание рудных частичек</p> <p>Процессы минералообразования в твердых фазах</p> <p>Плавление агломерационной шихты</p> <p>Процессы минералообразования в расплаве</p> <p>Кристаллизация расплава и формирование макроструктуры аглоспека</p> <p>Окисление Fe²⁺ расплава и горячего агломерата</p> <p>4 Определите как изменяются параметры газа и шихты по высоте зоны сушки: -зона А..... -зона Б.....</p>	

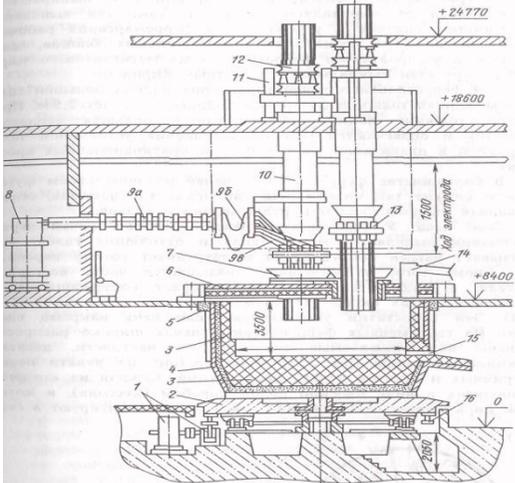
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		 <p data-bbox="728 638 1702 726">5 Определите как изменяются параметры газа и шихты по высоте зоны конденсации: -зона Б..... -зона В.....</p>  <p data-bbox="728 1149 1590 1236">5 Определите как изменяется состав газовой фазы по высоте зоны горения: -I кислородная зона -II восстановительная зона</p>	

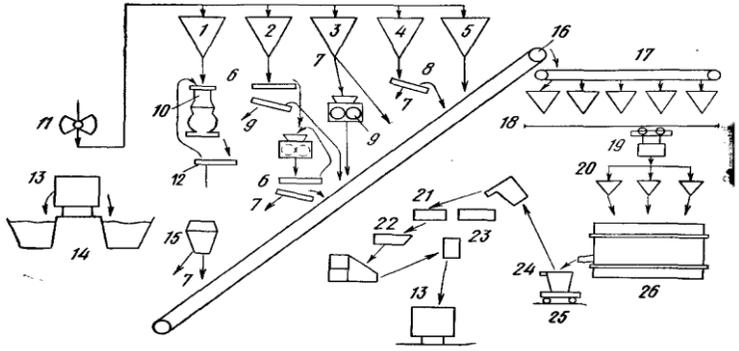
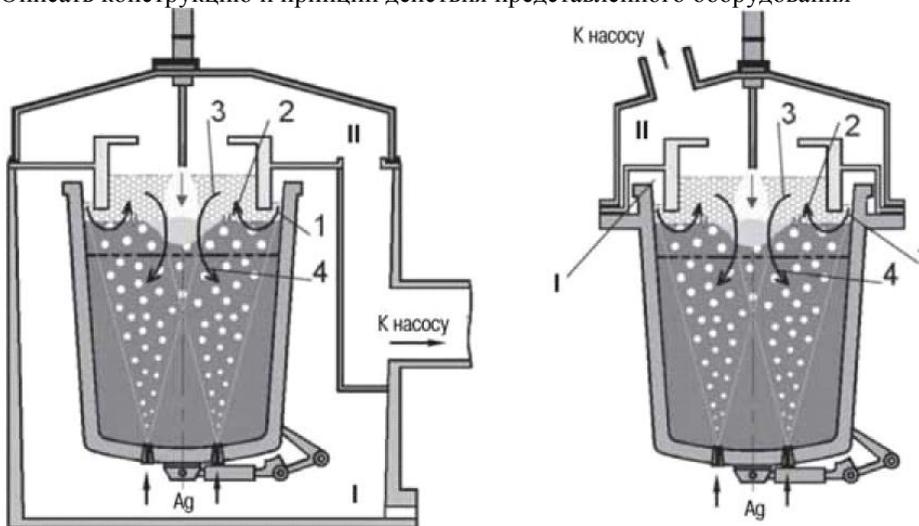
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																		
																					
Владеть	- готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы в агломерационном процессе	<p>Задания на решение задач из профессиональной области</p> <p>1. Определить средневзвешенное содержание в рудной смеси, содержащей 30% агломерата и 70% окатышей.</p> <p>Химический состав:</p> <table border="1" data-bbox="730 842 1361 935"> <thead> <tr> <th></th> <th>Fe</th> <th>CaO</th> <th>SiO₂</th> <th>MgO</th> <th>Al₂O₃</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Окатыши</td> <td>63,5</td> <td>43,5</td> <td>35,4</td> <td>11,6</td> <td>7,5</td> </tr> <tr> <td>Агломерат</td> <td>55,4</td> <td>50,6</td> <td>37,8</td> <td>13,5</td> <td>6,4</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Определить количество тепла, выделяющегося на 1 кг углерода, при следующих исходных данных:</p> <p>$Q_{CO_2} = 1386118,8$ ккал $Q_{CO} = 36394,9$ ккал $CO_2 = 325,38$ ккал $CO = 400,28$ ккал</p> <p>Количество тепла, выделяющегося на 1 кг углерода:</p> $q_c = \frac{Q_{CO_2} + Q_{CO}}{12 / 22,4 \cdot (CO_2 + CO)} = \frac{1386118,8 + 36394,9}{12 / 22,4 \cdot (325,38 + 400,28)} = 4412,79 \text{ ккал / кг}$ <p>3. Определить содержание железа и кислорода в оксидах: FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄</p> <p>Содержание элементов находим при помощи атомных масс из таблицы Менделеева: M – атомная масса железа 56, кислорода 16</p> <p>$Fe_{FeO} = M_{Fe} / M_{FeO} \cdot 100 \%$; $O_{FeO} = M_{O} / M_{FeO} \cdot 100 \%$; $Fe_{Fe_2O_3} = M_{Fe_2} / M_{Fe_2O_3} \cdot 100 \%$;</p>		Fe	CaO	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃	Окатыши	63,5	43,5	35,4	11,6	7,5	Агломерат	55,4	50,6	37,8	13,5	6,4	
	Fe	CaO	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃																
Окатыши	63,5	43,5	35,4	11,6	7,5																
Агломерат	55,4	50,6	37,8	13,5	6,4																

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		$O_{Fe_2O_3} = \frac{M_{Fe_2}}{M_{Fe_2O_3}} \cdot 100\% ;$ $Fe_{Fe_3O_4} = \frac{M_{Fe_2}}{M_{Fe_3O_4}} \cdot 100\% ;$ $O_{Fe_3O_4} = \frac{M_{Fe_2}}{M_{Fe_3O_4}} \cdot 100\% ;$	
ПК-5 способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов			
Знать	методы математического моделирования металлургических объектов и технологических процессов	<p style="text-align: center;">Вопросы для проведения текущего контроля и итоговой аттестации в форме экзамена</p> <p>Что такое модель типа «черный ящик»? В чем особенность статических моделей? Какие особенности имеют динамические модели? В чем сущность содержательного подхода при построении математической модели?</p>	Моделирование процессов и объектов в металлургии
Уметь	использовать методы математического моделирования металлургических объектов и технологических процессов	<p style="text-align: center;">Тематика лабораторных работ по математическому моделированию металлургических процессов</p> <p>Математическое моделирование процесса истечения дутья из верхней кислородной фурмы в конвертере. Математическое моделирование процесса окисления марганца в кислородно-конвертерной плавке. Математическое моделирование процесса формирования макроструктуры непрерывнолитой заготовки.</p>	
Владеть	навыками использования стандартных программных средств электронных таблиц «Excel» для разработки математических моделей	<p>Пример задания к лабораторной работе: Математическое моделирование процесса окисления марганца в кислородно-конвертерной плавке. Смоделировать зависимость остаточного содержания марганца в металле от содержания марганца в чугуне и основности шлака для условий ММК. Необходимые для расчетов данные выбираются самостоятельно.</p> <p style="text-align: center;">Рекомендуемая литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> Колесников Ю.А., Буданов Б.А., Столяров А.М. Металлургические технологии в высокопроизводительном конвертерном цехе: учебное пособие. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. – 379с. Бигеев А.М., Бигеев В.А. Металлургия стали. Теория и технология плавки стали. – Магнитогорск: МГТУ, 2000. – 544 с. 	
Знать	методы и порядок поиска научно-технической и патентной информации по вопросам моделирования физических, химических и технологических процессов металлургического производства	Выполнение заданий и работ на конкретном рабочем месте.	Производственная – преддипломная практика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	осуществлять сбор научно-технической информации по тематике экспериментов для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	Выполнение индивидуальных заданий по практике; Посещение лекций и экскурсий для практикантов. Сбор материала. Наблюдения.	
Владеть	участие в составлении отчетов по выполненному заданию	Обработка и систематизация фактического и литературного материала.	
Вид деятельности: производственно-технологическая			
ПК-10 способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке			
Знать	Основные закономерности физических, физико-химических и тепловых процессов; особенности конструкции агрегатов, средства контроля и управления металлургическим производством	<p style="text-align: center;"><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Горение углерода у фурм и состав газа по длине фурменного очага. Изменение состава газа по высоте печи. <ol style="list-style-type: none"> 1. Противоток материалов и газов в доменной печи. Причины опускания материалов в доменной печи 2. Прямое и косвенное восстановление оксидов. Особенности. Показатели. Сравнение прямого и косвенного восстановления. 3. Восстановление кремния, марганца, ванадия и титана в доменной печи. 4. Образование чугуна в доменной печи. 5. Шлакообразование в доменной печи. 6. Первичный, промежуточный, конечный шлак. Состав конечного шлака. 7. Из каких основных компонентов состоит сталеплавильный шлак 8. Конструкция доменной печи и автоматизация доменного процесса 9. Конструкция сталеплавильных агрегатов и принципы их работы. 	Основы металлургического производства
Уметь	Характеризовать технологические процессы в металлургии; выбирать управляющие воздействия; корректировать технологические параметры	<p style="text-align: center;"><i>Практические задания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дать характеристику дутьевому режиму в доменной печи; 2. Выбрать режимы подачи дутья в кислородном конвертере при переделе шихты различного состава; 3. Скорректировать электрический режим работы ДСП в зависимости от доли жидкого чугуна в исходной металлошихте. 	
Владеть	Навыками расчета параметров технологического процесса; информацией о современных металлургических технологиях и способах корректировки технологических параметров	<p style="text-align: center;"><i>Задания на решение задач из профессиональной области:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 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 конвертере автокузовной стали типа 08Ю. Все недостающие данные принять самостоятельно. 2. Определить, сколько извести, содержащей 90 % CaO, можно получить из 500 т известняка, если в нем содержится 95 % CaCO₃? 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>3. Определить состав намертво обожженного доломита Саткинского месторождения, содержащего 30,66 % CaO; 21,73 % MgO; 0,2 % SiO₂; 0,25 % Al₂O₃; 0,43 % Fe₂O₃; 0,01 % Mn₃O₄; 46,72 % п.п.п. (потери при прокаливании).</p> <p>4. Рассчитать, сколько извести, содержащей 85 % CaO, можно получить из 1000 т известняка Агаповского месторождения ? Известняк Агаповского месторождения содержит 52,77 % CaO; 3,2 % MgO; 0,8 % SiO₂; 0,1 % S и 43,13 % п.п.п. (потери при прокаливании).</p> <p>5. Определить выход и состав извести, полученной из известняка Тургоякского месторождения, если в ней после обжига осталось 5 % п.п.п. Известняк Тургоякского месторождения содержит 54,3 % CaO; 0,4 % MgO; 1,0 % SiO₂; 0,27 % Fe₂O₃; 0,08 % P; 0,1 % S и 43,85 % п.п.п. (потери при прокаливании).</p> <p>6. Определить окислительную способность окатышей ССГПО, содержащих 64 % Feобщ и 2,5 % FeO.</p> <p>7. Определить окислительную способность агломерата, содержащего 60 % Feобщ и 15 % FeO.</p> <p>8. Определить окислительную способность окалины, содержащей 70 % Feобщ и 73 % FeO.</p> <p>9. Сколько извести, содержащей 85 % CaO, потребуется для ошлакования 0,7 % Si в 300 т жидкого металла, если основность шлака-3,5?</p> <p>10. На сколько повысится основность шлака, если к 35 т шлака, содержащего 43 % CaO и 13 % SiO₂ добавить 7 т извести, содержащей 87 % CaO и 2 % SiO₂?</p>	
Знать	основы и различные методы производства ферросплавов, а также технические и технологические средства реализации процессов	<p>Примерные теоретические вопросы:</p> <p>Производство никеля.</p> <p>Производство композитных ферросплавов.</p> <p>Получение ферросплавов методом синтеза.</p> <p>Производство азотированных ферросплавов.</p> <p>Производство борированных ферросплавов.</p> <p>Производство ферровольфрама.</p> <p>Производство ферротитана.</p> <p>Производство ферросплавов на основе редкоземельных элементов.</p> <p>Конструкция ферросплавных печей.</p> <p>Классификация ферросплавных печей.</p> <p>Самоспекающиеся электроды.</p>	Электрометаллургия стали и сплавов
Уметь	выявлять физическую сущность явлений и процессов в агрегатах различных типов и выполнять применительно к ним простые технические расчеты	<p>Примерные практические задания при сдаче экзамена:</p> <p>2. Описание принцип производства по представленной схеме.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		 <p data-bbox="734 767 1861 981"> 2. По представленным образцам ферросплавов определить их тип. 3. Определить содержание Fe_2O_3 в исходном сырье, если известно, что содержание FeO в нем 12%, а общее содержание железа 58% 4. Определить расход марганцевой руды на выплавку ферромарганца в доменной печи при условии содержания марганца в руде 25%, закиси марганца – 15%, двуокиси марганца 55%, Содержание железа в руде – 18%, закиси железа – 5%. 5. Описать конструкцию и принцип действия представленного оборудования </p>	
Владеть	инструментарием решения физических задач в области черной	Задания на решение задач из профессиональной области 1. Определить технологию производства по представленной схеме. Провести анализ	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>металлургии, методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах.</p>	<p>представленного производства</p>  <p>2. Провести сравнительный анализ производства черных металлов. Представить схемы производства. Указать основные физические явления, протекающие в этих процессах.</p> <p>3. Описать конструкцию и принцип действия представленного оборудования</p> 	
Знать	<p>принципы выбора основных технологических процессов прокатного производства, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технология производства бесшовных труб. 2. Технология производства сварных труб. 3. Процесс спиральной формовки труб. 4. Сварка трубной заготовки. 	<p>Основы прокатного производства</p>

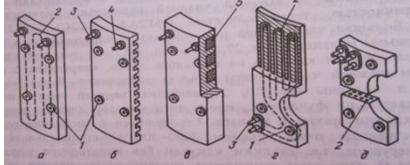
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		5. Сортамент гнутых профилей по размерам, форме и марочному составу стали. 6. Технологические схемы формоизменения полосы. 7. Режимы профилирования сортовых гнутых профилей. 8. Гофрированных гнутых профилей. 9. Производство специальных профилей	
Уметь	применять справочный аппарат по выбору требуемых технологий получения продукции прокатного передела на их основе для решения конкретных задач	Примерные практические задания: Перечислить основные технологические операции при производстве: - полупродукта; - сортового проката; - толстого листа; - горячекатаного широкого листа; - холоднокатаной полосы; - гнутых профилей и т.п	
Владеть	принципами выбора материалов для прокатной продукции различного назначения	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: выбрать материал для прокатной продукции различного назначения: - полупродукта; - сортового проката; - толстого листа; - горячекатаного широкого листа; - холоднокатаной полосы; - гнутых профилей и т.п	
Знать	- основные определения и понятия, используемые при осуществлении и корректировке технологии и автоматизации доменного процесса; - основные методы исследований, используемых при осуществлении и корректировке технологии и автоматизации доменного процесса; - определения понятий по выплавке чугуна в доменной печи, называет характеристики хода доменного процесса; - шихтовые материалы доменной плавки; основные технико-экономические показатели доменной плавки и способы их улучшения; общие правила построения алгоритмов автоматизированного	Теоретические вопросы к экзамену: Основные показатели химического состава железорудных материалов доменной плавки. Основные пути снижения удельного расхода кокса при выплавке чугуна. Виды материалов, используемых для “промывки” доменной печи и формирования гарнисажа на футеровке. Основные показатели тепловой работы доменной печи. Физико-механические свойства материалов, используемых в доменной плавке Изменение степени восстановления железа от фурм до колошника. Показатели качества кокса. Влияние основности шлака на его свойства Показатели CSR и CRI и их влияние на работу доменной печи в современных условиях. 0. Поведение серы по высоте доменной печи. 1. Показатели, характеризующие современные требования к качеству железорудного сырья. 2. Реакции перехода серы в шлак при выплавке чугуна в доменной печи. 3. Формирование слоя шихты на колошнике доменной печи. 4. Производство шлаковой пемзы. 5. Матрица загрузки материалов лотковым загрузочным устройством. 6. Показатели, характеризующие температуру плавления шлака.	Теория, технология и автоматизация доменного процесса

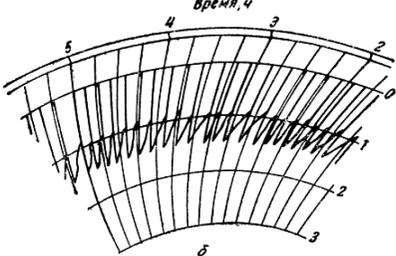
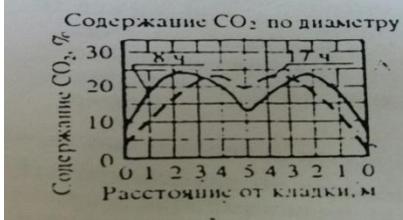
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>управления доменным процессом; - определения процессов: движение шихтовых материалов при загрузке в печь, горение топлива у фурм доменной печи, теплообмен в доменной печи, движение материалов в доменной печи, движение газов в доменной печи, восстановление и формирование чугуна, плавление и шлакообразование.</p>	<p>7. Контроль распределения материалов по окружности и сечению доменной печи. 8. Плавление и шлакообразование по высоте доменной печи. 9. Управление распределением материалов по сечению доменной печи с двухконусным засыпным аппаратом. 0. Распределение реакций восстановления оксидов железа и примесей чугуна по высоте доменной печи. 1. Влияние скорости газа на потери напора его при движении через слой сыпучего материала. 2. Термодинамика восстановления железа монооксидом углерода. Диаграмма предельной степени использования CO. 3. Влияние распределения железорудного сырья и кокса по радиусу печи на потери напора газа. 4. Особенности технологии доменной плавки при работе на сырье, имеющем повышенном содержании TiO₂. 5. Влияние смешивания железорудного сырья и кокса на потери напора газа. 6. Термодинамика восстановления водородом. Диаграмма предельной степени использования водорода. 7. Влияние отсева мелочи из железорудного сырья на потери напора газа. 8. Механизм восстановления железа из оксидов. 9. Влияние содержания железа в сырье на скорость восстановления. 0. Механизм поступления кокса в зону горения. 1. Влияние крупности агломерата и окатышей на скорость восстановления. 2. Определяющие по газодинамике зоны доменной печи. 3. Влияние расхода газа-восстановителя на скорость восстановления железа из оксидов. 4. Виды зональных тепловых балансов и их характеристика. 5. Влияние температуры на скорость восстановления в кинетическом и диффузионном режимах протекания процесса. 6. Виды общих тепловых балансов и их характеристика. 7. Виды топливных добавок. 8. Характер движения материалов по высоте и сечению доменной печи 9. Влияние вида оксида и способа подготовки сырья на скорость восстановления железа. 0. Виды диффузии газов в условиях доменной плавки. 1. Сущность расчёта удельного расхода кокса по тепловому балансу нижней зоны доменной печи. 2. Влияние содержаний MgO и Al₂O₃ на свойства шлака. 3. Преимущества и недостатки прямого и косвенного восстановления железа из оксидов. 4. Особенности выплавки ванадиевого чугуна. 5. Реакции горения в доменной печи. 6. Потери напора газа, коэффициент сопротивления шихты и динамический напор газа по высоте доменной печи. 7. Температуры и теплоёмкости потоков шихты и газа по высоте и сечению доменной печи. 8. Показатели, характеризующие горение топлива у фурм доменной печи.</p>	

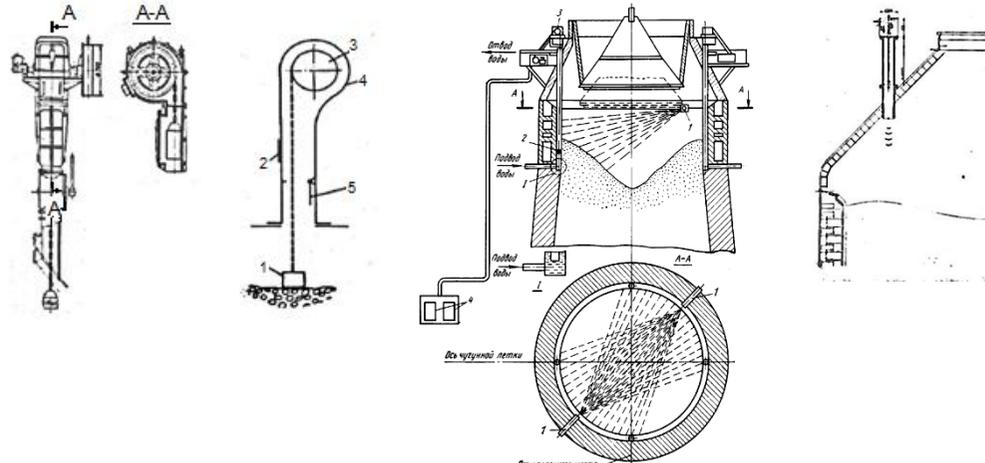
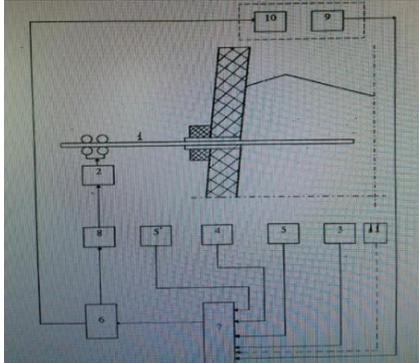
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	<p>- выделять наиболее значимые составляющие теории, технологии и автоматизации доменного процесса;</p> <p>- обсуждать способы эффективного решения задач по повышению производительности доменной печи, снижению удельного расхода кокса, улучшению качества чугуна, обеспечению длительной службы печи;</p> <p>- распознавать эффективное решение от неэффективного при изменении технологии доменной плавки;</p> <p>- объяснять (выявлять и строить) типичные модели задач, относящихся к теории, технологии и автоматизации доменного процесса;</p> <p>- применять знания по теории, технологии и автоматизации доменного процесса в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;</p> <p>- приобретать знания в области доменного процесса;</p> <p>- корректно выражать и аргументировано обосновывать положения. теории, технологии и автоматизации доменного процесса.</p>	<p>На практических занятиях решаются задачи:</p> <p>1. Определить степень прямого восстановления по Павлову М.А. по известным исходным данным: расход углерода на восстановление железа из FeO равен 50 кг, общее количество железа в чугуне равно 945 кг, в том числе поступившего в металлическом состоянии 10 кг.</p> <p>2. Определить степень прямого восстановления по Павлову М.А. Исходные данные: количество образовавшегося CO по всем реакциям восстановления составляет 120 м³/т чугуна, в том числе по реакциям восстановления примесей чугуна 20 м³/т чугуна; количество восстановленного по всем реакциям железа 940 кг/т чугуна.</p> <p>3. По реакциям прямого восстановления Fe из FeO и Si из SiO₂ образовалось 115 кг CO/т чугуна. Всего восстановилось 940 кг железа, содержание Si в чугуне 0,65 %. Определить степень прямого восстановления по Павлову М.А.</p> <p>4. Определить степень прямого восстановления по Павлову М.А. по известным исходным данным: количество отнятого кислорода при прямом восстановлении Fe из FeO и Si из SiO₂ - 55 кг на 1 т чугуна, общее количество восстановленного железа 940 кг/т чугуна, содержание Si в чугуне 0,65 %.</p> <p>5. Определить количество фурменного газа, образовавшегося из 300 кг углерода кокса при горении его в дутье, содержащем 25% кислорода, при влажности его 1,0 %.</p> <p>6. Определить состав фурменного газа, образовавшегося при горении углерода кокса в дутье, содержащем 25% кислорода, при влажности его 1,0 %.</p> <p>7. Определить количество фурменного газа, образующегося из 100 м³ природного газа (в виде CH₄) при содержании кислорода в дутье 25% и влажности его 1,0 %.</p> <p>8. Определить состав продуктов горения природного газа в дутье, содержащем 25% кислорода, при влажности его 1,0 % (применительно к условиям доменной плавки).</p> <p>9. Определить степень использования CO в доменной печи. Состав колошникового газа: CO = 23%, CO₂ = 20%, H₂ = 8 %.</p> <p>10. Определить расход кокса на восстановление кремния в 1 тонне чугуна при содержании его 0,8%. Содержание углерода в коксе 85 %.</p> <p>11. Определить расход кокса на восстановление марганца в 1 тонне передельного чугуна при содержании его 0,5%. Содержание углерода в коксе 85 %.</p> <p>12. В доменную печь, выплавляющую литейный чугун, поступает 3 кг серы. Содержание серы в чугуне 0,02%. Выход шлака 300 кг/т чугуна. Определить содержание CaS в шлаке при условии перехода в это соединение всей серы шлака.</p> <p>13. Определить расход кокса на восстановление фосфора при содержании его в передельном чугуне 0,08%. Содержание углерода в коксе 85 %.</p> <p>14. Содержание железа в агломерате 58%, содержание железа в чугуне 94,5%. Определить расход агломерата на выплавку 1 т чугуна.</p> <p>15. Расход железорудного материала, содержащего 0,15% P₂O₅, составляет 1600 кг/т чугуна. Определить возможное содержание фосфора в передельном чугуне.</p> <p>16. Расход железорудных материалов, содержащих 1% MnO, составляет 1600 кг/т чугуна.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Определить возможное содержание марганца в передельном чугуне.</p> <p>17. Определить расход кислорода для сжигания у фурм 340 кг кокса, содержащего 85% углерода.</p> <p>18. Известняк содержит 98% CaCO₃ и 1,4% SiO₂. Определить флюсующую способность его при основности шлака 1,1.</p> <p>19. Шихтовые материалы вносят в доменную печь 183 кг SiO₂ и 191 кг CaO. Содержание кремния в чугуне 0,7%. Определить потребность в кварците с содержанием SiO₂ = 98 % для обеспечения основности шлака, равной 1,05.</p> <p>20. Шихтовые материалы вносят в доменную печь 163 кг SiO₂. Содержание кремния в чугуне 0,6%. Выход шлака 300 кг/т чугуна. Каково содержание кремнезема в шлаке?</p> <p>21. Насыпная плотность шихты 1100 кг/м³. Степень уравнивания её газовым потоком составляет 45%. Определить перепад давления газа в слое шихтовых материалов высотой 23 м.</p> <p>22. Железородная смесь в соотношении 40:60 состоит из агломерата и окатышей, содержащих 0,3 и 0,08% MnO и 58 и 65 % Fe. Определить ориентировочное содержание марганца в передельном чугуне.</p> <p>23. В реакциях прямого восстановления в газ переходит кислорода 80 м³/т чугуна. Всего отнимается кислорода от оксидов 380 кг/т чугуна. Определить показатель прямого восстановления по А.Н. Рамму.</p> <p>24. В реакциях прямого восстановления в газ переходит кислорода 90 кг/т чугуна, в том числе 10 кг/т чугуна при восстановлении примесей. Всего отнимается кислорода от оксидов 400 кг/т чугуна. Определить показатель прямого восстановления по А.Н. Рамму</p>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками использования элементов теории, технологии и автоматизации доменного процесса на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; - способами демонстрации умения анализировать ситуацию при изменении технологических параметров доменной плавки; - методами определения удельного расхода кокса и производительности доменной печи при изменении условий работы; - навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности в области технологии доменной плавки; 	<p>Пример задания к курсовой работе</p> <p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»</p> <p>Кафедра технологии металлургии и литейных процессов</p> <p>З А Д А Н И Е</p> <p>на выполнение курсовой работы по дисциплине «Теория, технология и автоматизация доменного процесса» на тему «Определение технических показателей доменной плавки при изменении условий работы» студенту _____</p> <p>Выполнить расчет технических показателей для следующих условий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вид чугуна по заказу: предельной марки П1, группы I, класса Б, категории 2. 2. Даны: химический состав железородной части шихты, флюса и золы кокса Содержание мелкой 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																																																																																							
	<p>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов при моделировании доменного процесса;</p> <p>- возможностью междисциплинарного применения теории, технологии и автоматизации доменного процесса;</p> <p>- основными методами исследования в области теории, технологии и автоматизации доменного процесса, практическими умениями и навыками их использования;</p> <p>- основными методами решения задач в области теории, технологии и автоматизации доменного процесса ;</p> <p>- профессиональным языком теории, технологии и автоматизации доменного процесса;</p> <p>- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды по направлению Металлургия.</p>	<p>фракции (m), влажность (W).</p> <p>3. Состав рудной части шихты, %: агломерат 58,6 окатыши 32,7 руда 8,7</p> <p>4. Расход добавок, кг/т чугуна: магнитный продукт 8</p> <p>Химический состав компонентов шихты</p> <table border="1" data-bbox="741 438 1865 790"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Наименование материала</th> <th colspan="12">Массовая доля %</th> </tr> <tr> <th>W</th> <th>m</th> <th>Fe</th> <th>FeO</th> <th>Fe₂O₃</th> <th>SiO₂</th> <th>Al₂O₃</th> <th>CaO</th> <th>MgO</th> <th>MnO</th> <th>S</th> <th>P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Агломерат</td> <td>-</td> <td>7,5</td> <td>56,7</td> <td>11,1</td> <td>68,7</td> <td>6,4</td> <td>1,78</td> <td>8,6</td> <td>1,92</td> <td>0,26</td> <td>0,048</td> <td>0,001</td> </tr> <tr> <td>Окатыши</td> <td>-</td> <td>3,0</td> <td>63,5</td> <td>2,7</td> <td>89,1</td> <td>5,1</td> <td>0,43</td> <td>1,4</td> <td>0,94</td> <td>0,18</td> <td>0,036</td> <td>0,001</td> </tr> <tr> <td>Руда</td> <td>4,0</td> <td>10,5</td> <td>51,7</td> <td>6,2</td> <td>67,0</td> <td>7,9</td> <td>1,9</td> <td>3,2</td> <td>0,21</td> <td>2,2</td> <td>0,14</td> <td>0,001</td> </tr> <tr> <td>Магнитный продукт</td> <td></td> <td>5,1</td> <td>66,1</td> <td>11,4</td> <td>7,9</td> <td>6,7</td> <td>1,69</td> <td>9,5</td> <td>4,46</td> <td>1,76</td> <td>0,053</td> <td>0,001</td> </tr> <tr> <td>Известняк</td> <td>3,0</td> <td>3,1</td> <td>0,2</td> <td>-</td> <td>0,26</td> <td>0,73</td> <td>0,27</td> <td>54,9</td> <td>0,46</td> <td>0,014</td> <td>0,022</td> <td>0,001</td> </tr> <tr> <td>Зола кокса</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>6,3</td> <td>-</td> <td>9,0</td> <td>53,1</td> <td>23,8</td> <td>4,6</td> <td>1,8</td> <td>0,08</td> <td>0,79</td> <td>0,001</td> </tr> </tbody> </table> <p>5. Показатели качества кокса</p> <p>6. Состав природного газа</p> <p>7. Параметры дутья</p> <p>8. Избыточное давление газа на колошнике</p> <p>9. Простой</p> <p>10. Тихий ход</p> <p>11. Выполнение графика выпусков чугуна</p> <p>Содержание работы</p> <p>оценка возможности выплавки чугуна, удовлетворявшего требованиям потребителя;</p> <p>определение удельного расхода кокса и доменной печи по известным базовым значениям и их изменениям под действием внедряемых мероприятий;</p> <p>определение интенсивности по дутью и его давления, исходя из газодинамических условий работы печи;</p> <p>расчет степени прямого восстановления по балансу углерода (без предварительного задания её);</p> <p>расчетное определение температуры колошникового газа, температуры газа в зоне замедленного теплообмена, потерь тепла путем совместного решения уравнений общего и зональных тепловых балансов;</p> <p>составление тепловых балансов по фактическому ходу окислительно-восстановительных процессов, учет в балансах расширения газа при снижении его давления.</p>	Наименование материала	Массовая доля %												W	m	Fe	FeO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	MnO	S	P	Агломерат	-	7,5	56,7	11,1	68,7	6,4	1,78	8,6	1,92	0,26	0,048	0,001	Окатыши	-	3,0	63,5	2,7	89,1	5,1	0,43	1,4	0,94	0,18	0,036	0,001	Руда	4,0	10,5	51,7	6,2	67,0	7,9	1,9	3,2	0,21	2,2	0,14	0,001	Магнитный продукт		5,1	66,1	11,4	7,9	6,7	1,69	9,5	4,46	1,76	0,053	0,001	Известняк	3,0	3,1	0,2	-	0,26	0,73	0,27	54,9	0,46	0,014	0,022	0,001	Зола кокса	-	-	6,3	-	9,0	53,1	23,8	4,6	1,8	0,08	0,79	0,001	
Наименование материала	Массовая доля %																																																																																																									
	W	m	Fe	FeO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	MnO	S	P																																																																																														
Агломерат	-	7,5	56,7	11,1	68,7	6,4	1,78	8,6	1,92	0,26	0,048	0,001																																																																																														
Окатыши	-	3,0	63,5	2,7	89,1	5,1	0,43	1,4	0,94	0,18	0,036	0,001																																																																																														
Руда	4,0	10,5	51,7	6,2	67,0	7,9	1,9	3,2	0,21	2,2	0,14	0,001																																																																																														
Магнитный продукт		5,1	66,1	11,4	7,9	6,7	1,69	9,5	4,46	1,76	0,053	0,001																																																																																														
Известняк	3,0	3,1	0,2	-	0,26	0,73	0,27	54,9	0,46	0,014	0,022	0,001																																																																																														
Зола кокса	-	-	6,3	-	9,0	53,1	23,8	4,6	1,8	0,08	0,79	0,001																																																																																														
Знать	организацию технического контроля в доменном производстве;	Примерные теоретические вопросы для экзамена: Устройство и расположение основных датчиков для контроля за ходом доменного процесса.	Эксплуатация доменных печей																																																																																																							

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																		
	<p>общие принципы работы автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП) и прикладного программного обеспечения;</p> <p>принципы эксплуатации доменного оборудования;</p> <p>принципы коррекции хода доменного процесса</p>	<p>Задувка и раздувочный период работы доменной печи.</p> <p>Причины нарушения ровного хода.</p> <p>Оценка теплового состояния доменной печи, включая визуальную.</p> <p>Способы регулирования хода доменной печи «снизу».</p> <p>Способы регулирования доменной печи «сверху».</p> <p>Система охлаждения доменных печей.</p> <p>Остановка печи для смены воздушной фурмы.</p> <p>Контроль уровня и очертания поверхности засыпи.</p> <p>Выдувка доменных печей перед ремонтами I, II и III разрядов.</p> <p>Назначение и устройство бункерной эстакады.</p> <p>Типы воздухонагревателей доменной печи. Принцип работы.</p> <p>План доменного цеха: состав комплекса печи и расположение печей.</p> <p>Литейный двор доменной печи. Назначение.</p> <p>Схема очистки доменного газа.</p> <p>Подача шихтовых материалов на колошник доменной печи.</p> <p>Определить тип эксплуатируемого оборудования. Описать принцип работы.</p> 																			
Уметь	<p>использовать системы автоматического управления технологическим процессом;</p> <p>находить причины нарушений доменной технологии и пути их коррекции;</p> <p>оценивать состояние технологического процесса производства чугуна;</p> <p>осуществлять и корректировать технологический процесс производства чугуна</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>Контроль работы печи по визуальным наблюдениям.</p> <p>Контроль уровня и очертания поверхности засыпи.</p> <p>Причины нижних подвисаний шихты. Пути снижения их вероятностей.</p> <p>Анализ работы доменной печи по диаграмме изменения содержания CO_2 по сечению колошника.</p> <p>Оценка теплового состояния доменного процесса по химическому составу жидких продуктов плавки: по представленным химическим составам чугуна определить, при выплавке какого чугуна температурный уровень процесса был выше. Дать развернутое объяснение.</p> <table border="1" data-bbox="831 1161 1619 1257"> <thead> <tr> <th>Чугун</th> <th>Fe, %</th> <th>Si, %</th> <th>Mn, %</th> <th>P, %</th> <th>S, %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>94</td> <td>0,60</td> <td>0,55</td> <td>0,07</td> <td>0,018</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>94</td> <td>0,50</td> <td>0,44</td> <td>0,07</td> <td>0,020</td> </tr> </tbody> </table> <p>Визуальная оценка теплового состояния доменного процесса по внешнему виду жидких продуктов плавки: по представленным образцам чугуна и шлака определить тепловой уровень процесса, при котором были выплавлены эти образцы.</p> <p>По данным КИП идет понижение температуры колошникового газа. О чем это говорит? Дать развернутое объяснение.</p> <p>По данным КИП идет понижение содержания CO_2 колошникового газа по периферии. О чем это говорит? Дать развернутое объяснение.</p>	Чугун	Fe, %	Si, %	Mn, %	P, %	S, %	1	94	0,60	0,55	0,07	0,018	2	94	0,50	0,44	0,07	0,020	
Чугун	Fe, %	Si, %	Mn, %	P, %	S, %																
1	94	0,60	0,55	0,07	0,018																
2	94	0,50	0,44	0,07	0,020																

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p>Описать представленную диаграмму, принцип ее построения</p>  <p>Описать представленную диаграмму, принцип ее построения:</p> 	
Владеть	<p>основными методиками контроля доменного процесса;</p> <p>методиками оценки состояния доменного процесса;</p> <p>навыками управления и коррекции доменного процесса;</p> <p>методиками осуществления технологического процесса производства чугуна</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>По данным КИП наблюдается замедленное и неравномерное срабатывание подач. О чем это говорит? Дать развернутое объяснение.</p> <p>По данным КИП наблюдается падение содержания CO_2 только в одной точке колошника. О чем это говорит? Дать развернутое объяснение.</p> <p>По визуальным наблюдениям на фурмы стали приходиться темные куски кокса. О чем это говорит? Дать развернутое объяснение.</p> <p>По анализу химического состава чугуна наблюдается понижение содержания марганца в нем. О чем это говорит? Дать развернутое объяснение.</p> <p>По анализу химического состава чугуна наблюдается понижение содержания серы в нем. О чем это говорит? Дать развернутое объяснение.</p> <p>По анализу химического состава чугуна наблюдается понижение содержания кремния в нем. О чем это говорит? Дать развернутое объяснение.</p> <p>Описать принцип действия представленного оборудования для контроля схода столба шихты на доменных печах:</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		 <p data-bbox="728 734 1668 758">Описать принцип контроля схода шихтовых материалов по представленной схеме</p> 	
Знать	<p data-bbox="257 1141 705 1436">устройство современных сталеплавильных агрегатов и их технические характеристики; основные соотношения размеров отдельных частей профиля кислородного конвертера; основные соотношения размеров отдельных частей профиля ДСП, принципы и параметры, влияющие на ТЭП металлургических процессов</p>	<p data-bbox="728 1141 1848 1348">Примерные теоретические вопросы для экзамена Назначение и устройство газоочистки сталеплавильного цеха, определение её размеров. Рабочее пространство кислородного конвертера и ДСП: форма, размеры, мероприятия по увеличению стойкости Устройство кислородного конвертера с верхней, нижней и комбинированной подачей дутья. Устройство рабочего пространства высокомошной ДСП. Остовные ТЭП современной ДСП. Основные аналоги существующих в РФ кислородо-конвертерных и сталеплавильных цехов</p>	<p data-bbox="1870 1141 2150 1252">Конструкции и проектирование сталеплавильных цехов</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	<p>формулировать ограничения и пределы управляемости отдельных технических компонентов;</p> <p>выявлять достоинства и недостатки в конструкции</p> <p>– распознавать эффективное решение от неэффективного;</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>По представленному рисунку описать профиль сталеплавильного агрегата.</p> <p>Описать достоинства и недостатки представленных профилей</p> <p>По представленной схеме цеха определить металлургическое предприятие, в составе которого действует объект</p>	
Владеть	<p>методами повышения стойкости элементов конструкции;</p> <p>навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности;</p> <p>способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена</p> <p>Верхняя часть фундамента доменной печи: её форма, размеры, мероприятия по увеличению стойкости</p> <p>Способы повышения стойкости лещади</p> <p>Колонны горна: назначение, принцип определения количества, мероприятия по обеспечению их работоспособности</p>	
Знать	меры по обеспечению безопасности технологических процессов	<p>Посещение лекций и экскурсий для практикантов:</p> <p>Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутривозовской транспорт. Организация управления заводом. Перспективы развития завода и его значение для народного хозяйства и для данного промышленного района</p>	Производственная - технологическая практика
Уметь	оценивать риски по обеспечению безопасности технологических процессов	<p>Сбор материала. Наблюдения.</p> <p>Составление, написание и оформление отчета по практике:</p> <p>Характеристика выпускаемой продукции (номенклатура, серийность, сортамент выпускаемой продукции, марки стали). Технические условия и стандарты на выпускаемую продукцию. Связь с другими цехами. Схема управления цехом. Техничко-экономические показатели цеха. Пути улучшения технико-экономических показателей. Перспективы развития цеха. Привести план цеха, схему технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков</p>	
Владеть	способами определения мер по обеспечению безопасности технологических процессов	<p>Выполнение заданий и работ на конкретном рабочем месте.</p> <p>Выполнение индивидуальных заданий по практике:</p> <p>Организация приемки, учет, хранение и отпуск металла со склада. Маркировка. Приемы разгрузки металла и его укладки. Подготовка металла перед обработкой давлением.</p> <p>Характеристика оборудования подготовительного отделения. Применение механизации и автоматизации производственных процессов в подготовительном отделении. Способы обнаружения и удаления дефектов на заготовке. Отбраковка и сортировка</p>	
Знать	основные типы технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов получения жидкого металла	<p>Теоретические вопросы для получения зачета с оценкой</p> <ul style="list-style-type: none"> – основной технологический процесс предприятия – технологический процесс цеха, (отдела, лаборатории), в котором происходит практика; – оборудование, приборы, устройства, обеспечивающие технологический процесс; 	Производственная – преддипломная практика

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	применять навыки использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов получения чугуна и стали	<p>– отделения предприятия/цеха.</p> <p>Написание отчета по индивидуальному заданию В процессе написания отчета обучающийся должен уметь корректировать технологические процессы в виду избранной темы с учетом определения выбранных объектов для улучшения, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p>	
Владеть	способностью применять навыки использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов получения чугуна и стали	<p>Примерное индивидуальное задание на производственную - преддипломную практику: Цель прохождения практики: – закрепление и углубление теоретической подготовки, приобретение им практических навыков и компетенций, в соответствии с направлением подготовки 22.03.02 Металлургия</p> <p>Задачи практики: – изучить вопросы обеспечения техники безопасности труда – описать основной технологический процесс предприятия – изучить технологический процесс цеха, (отдела, лаборатории), в котором происходит практика; – описать оборудование, приборы, устройства, обеспечивающие технологический процесс; – познакомиться с технической документацией</p> <p>Вопросы, подлежащие изучению: – назначение цеха; – производственная структура цеха: основные и вспомогательные отделения, участки, режимы работы отделений и участков; – характеристика выпускаемой продукции (по видам, типоразмерам, маркам стали); – основные потребители продукции; – схемы технологического процесса; – основные технологические потоки.</p>	
ПК-11 готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии			
Знать	эффективные варианты устранения недостатков конструкции металлургического агрегата и совершенствования технологического процесса	<p>Вопросы для проведения текущего контроля и итоговой аттестации в форме экзамена</p> <p>Какова сущность статических моделей в металлургии? Каковы особенности динамического моделирования в металлургии? В чем особенность моделей с распределенными параметрами? Почему параметры модели могут быть распределенными? Какова особенность имитационных моделей? В чем сущность различных численных методов? Чем отличаются различные методы оптимизации?</p>	Моделирование процессов и объектов в металлургии

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	выявлять эффективные варианты устранения недостатков конструкции металлургического агрегата и совершенствования технологического процесса	<p>Тематика лабораторных работ по математическому моделированию металлургических процессов</p> <p>Математическое моделирование процесса шлакообразования в конвертере с комбинированной продувкой кислородом сверху и аргоном снизу.</p> <p>Математическое моделирование процесса раскисления стали.</p> <p>Математическое моделирование процесса вакуумной обработки металла</p> <p>Математическое моделирование процесса продувки металла в кислородном конвертере сверху</p> <p>Математическое моделирование процесса окисления фосфора в дуговой сталеплавильной печи.</p>	
Владеть	навыками выявления эффективных вариантов устранения недостатков конструкции металлургического агрегата и совершенствования технологического процесса	<p>Пример оты:</p> <p>Математическое моделирование процесса окисления фосфора в дуговой сталеплавильной печи. Смоделировать зависимость остаточного содержания фосфора в металле перед выпуском из агрегата от содержания фосфора в ломе и основности шлака при работе с 30 % лома в металлической шихте.</p> <p>Необходимые для расчетов данные выбираются самостоятельно.</p> <p>Рекомендуемая литература:</p> <p>1. Бигеев А.М., Бигеев В.А. Металлургия стали. Теория и технология плавки стали. – Магнитогорск: МГТУ, 2000. – 544 с.</p> <p>2. Колесников Ю.А., Буданов Б.А., Столяров А.М. Металлургические технологии в высокопроизводительном конвертерном цехе: учебное пособие. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. – 379с.</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – принципы оценки эффективности агломерационного, доменного и сталеплавильного производств; – принципы ведения проектной деятельности; – средства контроля и оценки качества; – показатели экономической эффективности 	<p>Примерные теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы оценки эффективности агломерационного, доменного и сталеплавильного производств. 2. Показатели экономической эффективности доменного и сталеплавильного процессов. 3. Параметры оценки качества сырья и продуктов агломерационного, доменного и сталеплавильного производств. 	Проектная деятельность
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – распознавать эффективное решение от неэффективного; – находить и анализировать информацию, необходимую для решения профессиональных проблем; – анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные 	<p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Объяснить порядок внедрения в технологию производства стали переход с выплавки стали марки 09Г2С на 14ХСНД в кислородном конвертере. 2. Объяснить порядок внедрения в технологию разлива стали методом плавка на плавку. 3. Объяснить порядок внедрения в технологию переход на выплавку чугуна с использованием неокисленного сырья. 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач 		
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; – способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов проектной деятельности; – навыками оценки эффективности применяемых методов исследования, выбирать наиболее эффективные технологии; – навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов проектной деятельности; – способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов проектной деятельности 	<p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Объяснить порядок внедрения в технологию доменной плавки применение ПУТ. 2. Объяснить оорядок внедрения в технологию доменной плавки применение мазута. 3. Объяснить оорядок внедрения в технологию доменной плавки применение ГУБТ. 4. Оценить значимости и практической пригодностиприменение ГУБТ на ПАО «ММК». 5. Объяснить порядок внедрения в технологию производства стали повышенного расхода чугуна на выплавку стали в кислородном конвертере. Отличительные особенности новой технологии. Оценить значимости и практической пригодностиповышенного расхода чугуна на выплавку стали в кислородном конвертере на ПАО «ММК». 	
Знать	<p>Порядок и особенности выполнения научно-исследовательских работ по государственным контрактам, формы государственной поддержки инновационной деятельности в России.</p>	<p><i>Теоретические вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Показатели, характеризующие научную деятельность. 2. Классификация научно-технической продукции. 3. Виды продвижения научной продукции на рынке. 4. Государственная регистрация научных результатов. 5. Основные цели и принципы государственной научно-технической политики. 6. Источники финансирования инновационных проектов. 7. Формы финансирования инновационной деятельности. 8. Формы государственной поддержки инновационной деятельности. 9. Порядок и особенности выполнения научно-исследовательских работ по государственным контрактам 10. Нетрадиционные меры государственной поддержки. 	Продвижение научной продукции
Уметь	<p>Приобретать знания в области продвижения научной продукции. Определять эффективные пути</p>	<p><i>Практические задания:</i></p> <p>Подготовка докладов-презентаций на предложенные или самостоятельные тематики:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Научно-техническая продукция: понятие, виды. 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>продвижения научной продукции с применением современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов.</p>	<p>2) Особенности оценки качества для научно-технической продукции. 3) Процесс производства, реализации и использования научно-технической продукции. 4) Жизненный цикл нововведений. Научно-производственный цикл. 5) Классификация научно-технической продукции. 6) Организация и планирование продвижения товара и пути его совершенствования. 7) Средства и методы стимулирования сбыта продукции. 8) Применение современных информационно-коммуникационных технологий и глобальных информационных ресурсов для поиска эффективных путей продвижения научной продукции 9) Принципы, формы и методы финансирования научно-технической продукции. 10) Источники финансирования научной, научно-технической и инновационной деятельности. 11) Научно-техническая политика России. 12) Порядок разработки конкурсной документации.</p>	
Владеть	<p>Классификацией научно-технической продукции. Профессиональным языком предметной области знания. Практическими навыками оценки качества для научно-технической продукции. Навыками составления конкурсной документации. Способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды</p>	<p><i>Творческие задания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составить классификацию научно-технической продукции определённой группы. 2. Составить глоссарий профессиональных терминов предметной области знания. 3. Выполнить оценку качества для конкретной научно-технической продукции. 4. Составить упрощённый пакет конкурсной документации для выбранного конкурса. 5. Разработать проект использования современных информационных технологий в области продвижения конкретной научно-технической продукции. 	
Знать	<p>- основы интеллектуальной собственности; - критерии оценки эффективности технологии производства</p>	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Субъекты патентного права, их характеристика. 2. Изобретение (определение). Условия патентоспособности. 3. Объекты изобретения, их признаки. 4. Охранные документы на изобретение. Их сущность и срок действия и в чем разница между ними. 5. Заявка на изобретение. Документы заявки и их содержание. 6. Структура описания изобретения и характеристика его разделов. 7. Формула изобретения (значение и структура). 8. Полезные модели (определение). Условия патентоспособности. Охранный документ и срок его действия. 9. Чем отличается полезная модель от изобретения. 10. Состав заявочной документации на полезную модель и процедура ее патентования. 11. Личные неимущественные и исключительные права на ОИС. 12. Служебные объекты интеллектуальной собственности. 13. Право преждепользования и право послепользования (понятие). Примеры. 14. Методика проведения патентного поиска. 	Патентоведение

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		15. МПК, структура и назначение. 16. Промышленные образцы (определение). Виды промышленных образцов и условия их правовой охраны. 17. Охранный документ на промышленный образец, его сущность и срок действия. 18. Товарный знак: назначение, виды, охранный документ и сфера его действия. 19. Знаки обслуживания: назначение, виды, охранный документ и сфера его действия. 20. Коллективный товарный знак, его суть, охранный документ и срок действия. 21. Наименование места происхождения товара (определение). Наименование охранного документа и срок действия. 22. Объекты и субъекты авторского права. 23. Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных (определения). Субъекты права, имущественные и личные неимущественные права. 24. Правовая охрана топологии интегральных микросхем (определение). Субъекты права, имущественные права и их передача. 25. Лицензионные договоры (сущность и виды договоров).	
Уметь	- использовать в своей профессиональной деятельности полученные знания в области интеллектуальной собственности; - осуществлять сбор и проводить анализ информации в области интеллектуальной собственности	Примерные практические задания: Провести патентный поиск по заданной тематике. Перечислить в представленных заданиях критерии эффективности новых технологий. Оценить эффективность новых технологий производства	
Владеть	- основами проведения патентного поиска с использованием международной патентной классификации	Задания на решение задач: По представленной формуле или описанию изобретения / полезной модели оценить эффективность новых технологий. Определить возможность внедрения новых технологий в существующее производство	
Знать	- терминологию инженерного творчества и методы постановки технической задачи; - теорию решения изобретательских задач; - приемы ускорения изобретательской работы и научных исследований.	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Цель и задачи дисциплины 2. Основные неизменяемые (инвариантные) понятия техники: технический объект (ТО); 3. Основные неизменяемые (инвариантные) понятия техники: окружающая среда; 4. Основные неизменяемые (инвариантные) понятия техники: модель; 5. Основные неизменяемые (инвариантные) понятия техники: технология; 6. Основные неизменяемые (инвариантные) понятия техники: потребности; 7. Основные неизменяемые (инвариантные) понятия техники: конструктивная функциональная структура; 8. Основные неизменяемые (инвариантные) понятия техники: техническое решение и 9. Основные неизменяемые (инвариантные) понятия техники: проект. 10. На каком законе базируется построение конструктивной функциональной структуры (КФС).	Основы технического творчества

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		11. В чём суть закона соответствия между функцией и структурой ТО. 12. Элементы ТО и объекты окружающей среды (ОС). 13. Главный элемент ОС, понятие. 14. Критерии развития технических объектов, их назначение. 15. Функциональные критерии развития, их содержание. 16. Технологические критерии развития, их содержание, 17. Экономические критерии развития, их содержание. 18. Антропологические критерии развития, их содержание. 19. Постановка и анализ задачи, назначение. 20. Эвристический метод решения инженерных задач, его сущность. 21. Межотраслевой фонд эвристических приёмов: его содержание; 2) порядок решения задачи. 22. Межотраслевой фонд эвристических приёмов: порядок решения задачи. 23. Индивидуальный фонд эвристических приёмов, его сущность. 24. Решение инженерных задач методом, мозговой атаки: сущность метода. 25. Решение инженерных задач методом, мозговой атаки: правила для участников сеанса. 26. Решение инженерных задач методом, мозговой атаки: обязанности ведущего. 27. Решение инженерных задач методом, мозговой атаки: организация проведения сеанса. 28. Решение инженерных задач методом, мозговой атаки: запись и оформление результатов. 29. Решение инженерных задач методом, мозговой атаки: разновидности метода мозговой атаки.	
Уметь	- осуществлять поиск информации о подготовке материалов к доменной плавке и технологии выплавке металла в высокотемпературных агрегатах, анализировать полученную информацию. - выявлять технологические параметры работы агрегатов, оптимизация которых обеспечит улучшение технологии получения металла. - принимать технологические решения, позволяющие использовать ресурсосберегающие и безотходные технологии в металлургии.	Примерные практические задания 1. Обзор по теме исследования по средствам реферативного журнала, научных журналов в РИНЦ: сталь, металлург, известия вузов черная металлургия, бюллетень черная металлургия, черные металлы, вестник МГТУ. 2. Анализ полученной информации, подготовка отчета на основе 60 источников. 3. Выявление технологических параметров работы агрегатов, оптимизация которых может повысить технико-экономические показатели их работы или качество готовой продукции (агломерат, окатыши, чугун или сталь). 4. Формулирование задач, решение которых потребует в дисциплине научно-исследовательская работа.	
Владеть	- навыками работы с реферативными журналами, - навыками работы с современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации,	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: 1. Выявление рациональных режимов загрузки железорудных материалов в колошниковое пространство доменной печи. 2. Выявление рациональных режимов загрузки топливных добавок в колошниковое пространство доменной печи. 3. Выявление рациональных режимов загрузки промывочных материалов в колошниковое	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства										Структурный элемент образовательной программы																																							
	- навыком составлять описание и разработку формулы изобретения при объекте изобретения – устройство (схемы, способ);	<p>пространство доменной печи.</p> <p>4. Выявление рациональных режимов загрузки материалов формирующих гарнисаж в колошниковое пространство доменной печи.</p> <p>5. Выявление рациональной влажности шихты при спекании агломерата в условиях ПАО «ММК»</p> <p>6. Выявление рационального содержания углерода при спекании агломерата в условиях ПАО «ММК»</p>																																																	
Знать	основные методы исследования, используемые в технологии; основные правила исследования процессов.	<p>Примерные теоретические вопросы:</p> <p>Целесообразность выбора себестоимости конечной продукции в качестве критерия оптимизации многопараметрических систем</p> <p>Понятия локального и глобального оптимума.</p> <p>Стандартный вид задачи оптимизации.</p> <p>Методы нелинейной оптимизации.</p>										Методы оптимизации																																							
Уметь	формулировать ограничения и пределы управляемости отдельных технических компонентов; распознавать эффективное решение от неэффективного;	<p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Сформулировать ограничения, пределы управляемости и целевую функцию при постановки задачи легирования стали с использованием лигатур.</p> <p>2. Исследовать влияние изменения параметров доменного процесса на ТЭП доменной плавки. Объяснить эффективность принимаемых решений.</p> <table border="1" data-bbox="734 783 1865 1066"> <tr> <td>Вариант</td> <td>27.1</td> <td>27.2</td> <td>27.3</td> <td>27.4</td> <td>27.5</td> </tr> <tr> <td>Расход кокса в базовом периоде, кг/т</td> <td>475</td> <td>450</td> <td>460</td> <td>455</td> <td>470</td> </tr> <tr> <td>Производительность доменной печи, т/сут</td> <td>5500</td> <td>6000</td> <td>7500</td> <td>10000</td> <td>3000</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Изменяемые параметры</td> <td>база</td> <td>ПГ, м³/т</td> <td>50</td> <td>t_д, °C</td> <td>950</td> <td>Fe в ЖРС, %</td> <td>58,2</td> <td>[Mn], %</td> <td>0,6</td> <td>M25, %</td> </tr> <tr> <td>проект</td> <td></td> <td>70</td> <td></td> <td>1000</td> <td></td> <td>56,9</td> <td></td> <td>0,9</td> <td></td> </tr> </table>										Вариант	27.1	27.2	27.3	27.4	27.5	Расход кокса в базовом периоде, кг/т	475	450	460	455	470	Производительность доменной печи, т/сут	5500	6000	7500	10000	3000	Изменяемые параметры	база	ПГ, м ³ /т	50	t _д , °C	950	Fe в ЖРС, %	58,2	[Mn], %	0,6	M25, %	проект		70		1000		56,9		0,9		
Вариант	27.1	27.2	27.3	27.4	27.5																																														
Расход кокса в базовом периоде, кг/т	475	450	460	455	470																																														
Производительность доменной печи, т/сут	5500	6000	7500	10000	3000																																														
Изменяемые параметры	база	ПГ, м ³ /т	50	t _д , °C	950	Fe в ЖРС, %	58,2	[Mn], %	0,6	M25, %																																									
	проект		70		1000		56,9		0,9																																										
Владеть	навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; основным инструментарием решения технических задач в системе электронных таблиц с использованием вкладки «Поиск решения».	<p>Задания на решение задач из профессиональной области</p> <p>6. Поставить в общем виде задачу оптимизации расхода топлива в процессе агломерации. Сформулировать и записать ограничения и целевую функцию. Выбрать метод решения.</p> <p>7. Поставить в общем виде задачу оптимизации газопроницаемости аглошихты. Выбрать изменяемые параметры. Сформулировать и записать ограничения и целевую функцию. Выбрать метод решения.</p> <p>8. Поставить задачу оптимизации расхода ферросплавов на раскисление и легирование стали в общем виде. Сформулировать и записать ограничения и целевую функцию. Выбрать метод решения.</p> <p>9. В системе электронных таблиц с использованием вкладки «Поиск решения» составить программу плана поставки стали от трех кислородных конвертеров пяти МНЛЗ с минимизацией общей стоимости перевозок для следующих условий: конвертеры выплавляют в сутки соответственно, 24, 18 и 21 ковшей со сталью. Для МНЛЗ требуется, соответственно,</p>																																																	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы																																			
		<p>15, 17, 9, 12 и 10 ковшей стали в сутки. Стоимость перевозки одного ковша со сталью от конвертера к МНЛЗ представлены в таблице.</p> <table border="1" data-bbox="734 344 1805 501"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Поставщики</th> <th colspan="5">Потребители</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Поставщики	Потребители					1	2	3	4	5	1	2	6	5	3	1	2	1	4	3	0	2	3	1	2	2	3	1							
Поставщики	Потребители																																					
	1	2	3	4	5																																	
1	2	6	5	3	1																																	
2	1	4	3	0	2																																	
3	1	2	2	3	1																																	
Знать	основные методы исследования, используемые в технологии; основные правила исследования процессов.	<p>Примерные теоретические вопросы:</p> <p>10. Многомерные задачи. Метод наименьших квадратов</p> <p>11. Решение систем нелинейных уравнений: метод простой итерации, метод Ньютона.</p> <p>12. В чем заключается повышение точности интегрирования за счет разбиения отрезка на равные части.</p> <p>13. Типы ограничений</p> <p>14. Принципы оценки эффективности решения</p>	Численные методы																																			
Уметь	формулировать ограничения и пределы управляемости отдельных технических компонентов; распознавать эффективное решение от неэффективного;	<p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Сформулировать ограничения, пределы управляемости и целевую функцию при постановки задачи легирования стали с использованием лигатур.</p> <p>2. Исследовать влияние изменения параметров доменного процесса на ТЭП доменной плавки. Объяснить эффективность принимаемых решений.</p> <table border="1" data-bbox="734 884 1868 1166"> <tbody> <tr> <td>Вариант</td> <td>27.1</td> <td>27.2</td> <td>27.3</td> <td>27.4</td> <td>27.5</td> </tr> <tr> <td>Расход кокса в базовом периоде, кг/т</td> <td>475</td> <td>450</td> <td>460</td> <td>455</td> <td>470</td> </tr> <tr> <td>Производительность доменной печи, т/сут</td> <td>5500</td> <td>6000</td> <td>7500</td> <td>10000</td> <td>3000</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Изменяемые параметры</td> <td>база</td> <td>ПГ, м³/т</td> <td>50</td> <td rowspan="2">t_д, °С</td> <td>950</td> <td rowspan="2">Fe в ЖРС, %</td> <td>58,2</td> <td rowspan="2">[Mn], %</td> <td>0,6</td> <td rowspan="2">Mn, %</td> </tr> <tr> <td>проект</td> <td></td> <td>70</td> <td>1000</td> <td>56,9</td> <td>0,9</td> </tr> </tbody> </table>	Вариант	27.1	27.2	27.3	27.4	27.5	Расход кокса в базовом периоде, кг/т	475	450	460	455	470	Производительность доменной печи, т/сут	5500	6000	7500	10000	3000	Изменяемые параметры	база	ПГ, м ³ /т	50	t _д , °С	950	Fe в ЖРС, %	58,2	[Mn], %	0,6	Mn, %	проект		70	1000	56,9	0,9	
Вариант	27.1	27.2	27.3	27.4	27.5																																	
Расход кокса в базовом периоде, кг/т	475	450	460	455	470																																	
Производительность доменной печи, т/сут	5500	6000	7500	10000	3000																																	
Изменяемые параметры	база	ПГ, м ³ /т	50	t _д , °С	950	Fe в ЖРС, %	58,2	[Mn], %	0,6	Mn, %																												
	проект		70		1000		56,9		0,9																													
Владеть	навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; основным инструментарием решения	<p>Задания на решение задач из профессиональной области</p> <p>1. Подобрать лигатуру из предложенных ниже для легирования стали с целью обеспечения получения заданного содержания марганца и кремния в металле с минимизацией затрат на легирование</p> <table border="1" data-bbox="734 1358 1868 1453"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Лигатура</th> <th colspan="2">Содержание в лигатуре, %</th> <th rowspan="2">Стоимость лигатуры, уе/т</th> </tr> <tr> <th>Mn^{лит}</th> <th>Si^{лит}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Л1</td> <td>60</td> <td>30</td> <td>1200</td> </tr> </tbody> </table>	Лигатура	Содержание в лигатуре, %		Стоимость лигатуры, уе/т	Mn ^{лит}	Si ^{лит}	Л1	60	30	1200																										
Лигатура	Содержание в лигатуре, %			Стоимость лигатуры, уе/т																																		
	Mn ^{лит}	Si ^{лит}																																				
Л1	60	30	1200																																			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства				Структурный элемент образовательной программы																													
		Л2	40	50	1400																														
	технических задач в системе электронных таблиц с использованием вкладки «Поиск решения».	<p>2. В системе электронных таблиц с использованием вкладки «Поиск решения» составить программу плана поставки стали от трех кислородных конвертеров пяти МНЛЗ с минимизацией общей стоимости перевозок для следующих условий: конвертеры выплавляют в сутки соответственно, 24, 18 и 21 ковшей со сталью. Для МНЛЗ требуется, соответственно, 15, 17, 9, 12 и 10 ковшей стали в сутки. Стоимость перевозки одного ковша со сталью от конвертера к МНЛЗ представлены в таблице.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Поставщики</th> <th colspan="5">Потребители</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>				Поставщики	Потребители					1	2	3	4	5	1	2	6	5	3	1	2	1	4	3	0	2	3	1	2	2	3	1	
Поставщики	Потребители																																		
	1	2	3	4	5																														
1	2	6	5	3	1																														
2	1	4	3	0	2																														
3	1	2	2	3	1																														
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – устройство доменной печи и ее технические характеристики; – основные соотношения размеров отдельных частей профиля доменной печи; – основные соотношения размеров отдельных частей профиля доменной печи, принципы и параметры, влияющие на ТЭП металлургических процессов 	<p>Примерные теоретические вопросы для экзамена</p> <p>13. Назначение и устройство шахты доменной печи, определение её размеров.</p> <p>14. Верхняя часть фундамента доменной печи: её форма, размеры, мероприятия по увеличению стойкости</p> <p>15. Фурменный прибор: назначение, требования к нему, перспективы усовершенствования.</p> <p>16. Профиль доменной печи: определение, основные зависимости, методы расчёта.</p> <p>17. Горн доменной печи: назначение, зонирование объёмов, определение размеров.</p> <p>18. Запечники доменной печи: особенности конструкции, определение основных размеров.</p>				Проектирование доменных печей																													
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – формулировать ограничения и пределы управляемости отдельных технических компонентов; – выявлять достоинства и недостатки в конструкции – распознавать эффективное решение от неэффективного; 	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>1. Выявить достоинства и недостатки представленных профилей</p>																																	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – методами повышения стойкости элементов конструкции; – навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; – способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов 	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>1. Описать технологию разгара футеровки по представленному рисунку</p>	
Знать	Знать	меры по обеспечению безопасности технологических процессов	Производственная - технологическая практика
Уметь	Уметь	оценивать риски по обеспечению безопасности технологических процессов	
Владеть	Владеть	способами определения мер по обеспечению безопасности технологических процессов	
Знать	основные способы и правила разработки новых технических решений	<p>Теоретические вопросы для получения зачета с оценкой</p> <p>-основной технологический процесс предприятия</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологический процесс цеха, (отдела, лаборатории), в котором происходит практика; – оборудование, приборы, устройства, обеспечивающие технологический процесс; – отделения предприятия/цеха. 	Производственная – преддипломная практика
Уметь	корректно выражать и аргументировано обосновывать базовые положения в области металлургии, самостоятельно	<p>Написание отчета по индивидуальному заданию</p> <p>В процессе написания отчета обучающийся должен уметь корректировать технологические процессы в виду избранной темы с учетом определения выбранных объектов для улучшения, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические</p>	

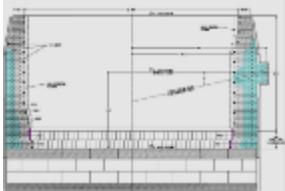
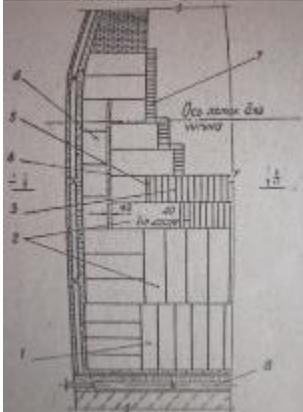
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	определять по патентной и научно-технической информации уровень техники, используемой в технологических процессах	предложения.	
Владеть	способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов анализа научно-технической литературы	<p>Примерное индивидуальное задание на производственную - преддипломную практику: Цель прохождения практики: – закрепление и углубление теоретической подготовки, приобретение им практических навыков и компетенций, в соответствии с направлением подготовки 22.03.02 Металлургия</p> <p>Задачи практики: – изучить вопросы обеспечения техники безопасности труда – описать основной технологический процесс предприятия</p> <p>– изучить технологический процесс цеха, (отдела, лаборатории), в котором происходит практика; – - описать оборудование, приборы, устройства, обеспечивающие технологический процесс; – - познакомится с технической документацией</p> <p>Вопросы, подлежащие изучению: – назначение цеха; – производственная структура цеха: основные и вспомогательные отделения, участки, режимы работы отделений и участков; – характеристика выпускаемой продукции (по видам, типоразмерам, маркам стали); – основные потребители продукции; – схемы технологического процесса; – основные технологические потоки.</p>	
ПК-12 способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды			
Знать	методические, нормативные и руководящие стандарты и документы в области охраны окружающей среды	<ol style="list-style-type: none"> 1. Микроклимат. Действие параметров микроклимата на человека 2. Нормирование параметров микроклимата. Нормирование теплового облучения 3. Способы нормализации микроклимата производственных помещений 4. Защита от теплового облучения 5. Причины и характер загрязнения воздуха рабочей зоны 6. Действие вредных веществ на организм человека 7. Нормирование вредных веществ. Защита от вредных веществ 8. Вентиляция. Естественная вентиляция. Механическая вентиляция 9. Промышленный шум. Характеристики шума. Действие шума на организм 	Безопасность жизнедеятельности

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства				Структурный элемент образовательной программы	
Уметь	обсуждать способы эффективного решения в области выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	Задание: Определить класса опасности отхода расчетным методом по сумме показателей опасности составных веществ <p style="text-align: right;">Таблица 13.3</p> Степень опасности компонентов отхода (КО – класс опасности)					
		N п/п	Степень опасности по компонентам	Первичные показатели опасности компонента			
				1	2	3	4
		1	ПДК _п (ОДК), мг/кг	<1	1-10	11-100	>100
		2	КО в почве	1	2	3	не установ.
		3	ПДК _в (ОДУ, ОБУВ), мг/л	<0,01	0,01-0,1	0,11-1	>1
		4	КО в хоз/питьевой воде	1	2	3	4
		5	ПДК _{р.х.} (ОБУВ), мг/л	<0,001	0,001-0,01	0,011-0,1	>0,01
		6	КО в рыб/хоз воде	1	2	3	4
		7	ПДК _{с.с.} (ПДК _{м.р.} , ОБУВ), мг/м ³	<0,01	0,010,1	0,11-1	>1
		8	КО в атмосфере	1	2	3	4
		9	ПДК _{пп} (МДУ, МДС), мг/кг	<0,01	0,01-1	1,1-10	>10
		10	Lg (S, мг/л /ПДК _в , мг/л)	>5	5-2	1,9-1	<1
		11	Lg (C _{нас} , мг/м ³ /ПДК _{р.з} , мг/л)	>5	5-2	1,9-1	<1
		12	Lg (C _{нас} , мг/м ³ /ПДК _{с.с.} , ПДК _{м.р.})	>7	7-3,9	3,8-1,6	<1,6
		13	Lg K _{ов} (окт/вода)	>4	4-2	1,9-0	<0
		14	LD ₅₀ , мг/кг	<15	15-150	151-5000	>5000
		15	LC ₅₀ , мг/м ³	<500	500-5000	5001-50000	>50000
		16	LC _{50 водн.} , мг/л/96ч	<1	1-5	5,1-100	>100
		17	БД=БПК ₅ /ХПК	<0,1	0,01-1	1-10	>10

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства						Структурный элемент образовательной программы
			100%					
		18	Персистентность (трансформация в ОПС)	Образование более токсичных продуктов, в т.ч. обладающих их отдаленными эффектами или новыми свойствами	Образование продуктов с более выраженным влиянием других критериев в опасности	Образование продуктов, токсичность которых близка к токсичности исходного вещества	Образование менее токсичных продуктов	
		19	Биоаккумуляция (поведение в пищевой цепочке)	Выраженное накопление во всех звеньях	Накопление в нескольких звеньях	Накопление в одном из звеньев	Нет накопления	
			Балл	1	2	3	4	
Владеть	способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов в области выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	ЗАДАНИЕ 2 В районе аэропорта потерпел катастрофу пассажирский самолет. 44 человека погибло, 1 – пострадал. Официальное расследование катастрофы провел Межгосударственный авиационный комитет (МАК). Непосредственной причиной катастрофы названа ошибка пилотирования. Как называется уменьшение давления в салоне самолета? Укажите последовательность действий человека в случае возникновения аварийной ситуации в самолете. Если в 2011 году в России в авиакатастрофах погибло 120 человек, что составляет 24 % от общего количества всех погибших, то во всем мире за этот год в результате авиакатастроф погибло ... человек.						
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные определения и понятия материаловедения; – основные методы исследований, используемых в материаловедении; – сущность и закономерности процессов при кристаллизации, деформации, нагреве деформированных металлов; – сущность и закономерности фазовых и структурных превращений в сплавах при термическом, термо-механическом и химико-термическом воздействиях; – влияние структурных характеристик на свойства материалов 	Перечень теоретических вопросов к экзамену (4 семестр): 29. Структура и свойства материалов. Аморфное и кристаллическое состояние материала. 30. Методы изучения структуры материалов. 31. Кристаллическая решетка. Основные типы решеток металлов. 32. Полиморфизм. Полиморфные превращения. 33. Дефекты кристаллического строения. 34. Анизотропия. 35. Энергетические условия кристаллизации. Влияние скорости охлаждения на кристаллизацию. Перечень теоретических вопросов к экзамену (5 семестр): 23. Связь между структурой и свойствами серых чугунов.						Материаловедение

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	и их изменения под влиянием условий производства, обработки и эксплуатации; – основные типы конструкционных и инструментальных материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	<p>24. Классификация, маркировка и применение серых чугунов (литейный, высокопрочный, ковкий, отбеленный, антифрикционный).</p> <p>25. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.</p> <p>26. Классификация, маркировка и применение углеродистых сталей (обыкновенного качества, качественной конструкционной, инструментальной).</p> <p>27. Превращения при нагреве стали.</p> <p>28. Рост зерна аустенита при нагреве.</p>	
Уметь	<p>– анализировать данные о структуре и свойствах, технологических процессах производства, обработки и модификации материалов и покрытий применительно к решению поставленных задач;</p> <p>– приобретать знания в области материаловедения;</p> <p>– применять материаловедческие знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена (4 семестр):</p> <p>31. Каковы размеры структурных элементов, которые можно увидеть (разрешить) с помощью оптического (светового) микроскопа? Как выбрать полезное увеличение микроскопа? Какова основная особенность приготовления объекта для микроскопического исследования?</p> <p>32. Объяснить, зачем необходимо исследовать макроструктуру? Какими методами это можно сделать? Что может служить объектом макроанализа?</p> <p>33. Каким методом можно установить тип кристаллической решетки металла и ее параметры? Какие типы решеток встречаются у металлов? Почему они называются плотноупакованными?</p> <p>34. Приведите пример влияния типа связи (типа кристаллической решетки) на свойства материала.</p> <p>35. Почему свойства кристаллического материала, измеренные в разных направлениях, могут отличаться? В каких материалах это явление не наблюдается и почему?</p> <p>36. Почему при холодной пластической деформации (штамповке или вытяжке) могут образоваться фестоны по кромке (краю) изделия?</p> <p>37. Объяснить, чем различаются α-железо, γ-железо и δ-железо?</p> <p>38. Как проводят испытание на ударную вязкость? Какова его цель?</p> <p>–</p> <p>Примерные практические задания для экзамена (5 семестр):</p> <p>23. Расшифровать марки стали, указав содержание углерода, вид и содержание легирующих элементов, качество, назначение и примерные свойства.</p> <p>24. Расшифровать марку серого (литейного, высокопрочного, ковкого) чугуна, указав его структуру и условия получения</p> <p>25. Назовите критические точки стали и их обозначение. Как они определяются? Указать их положение на диаграмме Fe-C.</p> <p>26. Какой аустенит и почему называют переохлажденным? Как определить степень его переохлаждения?</p> <p>27. Почему в закаленной стали всегда присутствует остаточный аустенит?</p>	
Владеть	– профессиональным языком в области материаловедения;	Примерные практические задания для экзамена по решению задач из профессиональной	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<ul style="list-style-type: none"> – практическими навыками использования основных методов исследования в области материаловедения; – возможностью междисциплинарного применения материаловедения; – навыками оценки технологических и служебных качеств материалов путем комплексного анализа их структуры и свойств, а также результатов физико-химических, коррозионных и других испытаний 	<p>области (4 семестр)</p> <p>27. Как провести макроанализ? Каковы его цели, методы?</p> <p>28. Каким методом можно исследовать распределение серы в слитке (отливке, заготовке)?</p> <p>29. Как провести глубокое травление стального образца. Каковы его цели?</p> <p>30. Каким методом можно выявить поры, трещины, раковины, крупные неметаллические включения в отливке (слитке, отливке, поковке, прокате)?</p> <p>31. При макроанализе слитка выявлен ликвационный квадрат (подусадочная ликвация, осевая пористость, скворечник, камневидный излом, флокены, шиферный излом, расслоение). Объяснить причины появления этого дефекта и возможные способы его исправления (предотвращения).</p> <p>32. Как отличить усталостный излом от прочих видов излома? Каковы причины проявления такого излома?</p> <p>–</p> <p>Примерные практические задания для экзамена по решению задач из профессиональной области (5 семестр)</p> <p>1. Объяснить, как выбрать содержание углерода в стали для изготовления детали машин, конструкции или сооружения.</p> <p>2. Объяснить, как выбрать содержание углерода в стали для изготовления режущего (штампового) инструмента.</p> <p>3. Как по структурному признаку можно определить сталь (белый чугун, серый чугун, половинчатый чугун, железо технической чистоты)?</p> <p>4. Объяснить, можно ли использовать белый чугун в качестве конструкционного материала.</p> <p>5. Объяснить преимущества серого чугуна по сравнению со сталью.</p> <p>6. Объяснить, можно ли использовать белый чугун в качестве конструкционного материала?</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – требования стандартов и технических условий при проектировании; – основные принципы подбора огнеупорных изделий и материалов для выполнения огнеупорной кладки в различных зонах рабочего пространства. 	<p>Примерные теоретические вопросы для экзамена</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Зазоры и швы в огнеупорной кладке доменной печи: назначение, определение размеров, материалы для их заполнения 2. Кожух доменной печи, разновидности конструктивного исполнения, материалы для изготовления 3. Футеровка горна: виды применяемых огнеупоров и требования к ним 	Проектирование доменных печей
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – идентифицировать на основании маркировки конструкционные и эксплуатационные материалы и определять возможные области их применения 	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Описать представленный способ выкладки лещади. Дать расшифровку позиций. Обозначить использованные материалы. 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
			
Владеть	<p>– навыками поиска информации и определения физических и физико-механических свойств материалов, используемых в различных конструкциях доменной печи;</p>	<p>1. Описать представленный способ выкладки лещади. Объяснить свойства материалов, используемых при выкладке лещади.</p> 	
Знать	<p>требования стандартов и технических условий при проектировании; основные принципы подбора огнеупорных изделий и материалов для выполнения огнеупорной кладки в различных зонах рабочего пространства.</p>	<p>Примерные теоретические вопросы Кислородно-конвертерные цехи: история создания и поколения цехов; Структура и планировка современного ККЦ; Конструкция, оборудование отделений конвертерного цеха и организационно-технические решения по их проектированию, Современные направления; технологические и конструктивные разновидности конвертерных цехов</p>	<p>Конструкции и проектирование сталеплавильных цехов</p>
Уметь	<p>идентифицировать на основании маркировки конструкционные и эксплуатационные материалы и определять возможные области их применения</p>	<p>Примерные теоретические вопросы Футеровка конвертера: виды применяемых огнеупоров и требования к ним Маркировка огнеупорных материалов, используемых при выкладке футеровки доменной печи</p>	
Владеть	<p>навыками поиска информации и определения физических и физико-механических свойств материалов,</p>	<p>Задания на решение задач из профессиональной области Выполнить эскиз ККЦ, рассчитать его размеры и определить принципиальную возможность его возведения в определенных условиях ландшафта с учетом экологических требований (роза</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	используемых в различных конструкциях современных сталеплавильных цехов. Основные принципы определения площадки для их размещения	ветров).	
Знать	правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	Теоретические вопросы для получения зачета с оценкой <ul style="list-style-type: none"> – основной технологический процесс предприятия/цеха – материалы/сырье, используемое в производстве, шихтовые материалы и др. – технологический процесс цеха, (отдела, лаборатории), в котором происходит практика 	Производственная – преддипломная практика
Уметь	применять навыки использования технологических операций, оборудования, нормативных материалов по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации основных типов материалов с учетом правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	Написание отчета по индивидуальному заданию В процессе написания отчета обучающийся должен уметь корректировать технологические процессы в виду избранной темы с учетом определения выбранных объектов для улучшения, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.	
Владеть	способностью применять навыки использования технологических операций, оборудования, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации основных типов материалов а также изделий на их основе	Примерное индивидуальное задание на производственную - преддипломную практику: Цель прохождения практики: – закрепление и углубление теоретической подготовки, приобретение им практических навыков и компетенций, в соответствии с направлением подготовки 22.03.02 Metallurgia Задачи практики: <ul style="list-style-type: none"> – изучить вопросы обеспечения техники безопасности труда – описать основной технологический процесс предприятия – изучить технологический процесс цеха, (отдела, лаборатории), в котором происходит практика; – описать оборудование, приборы, устройства, обеспечивающие технологический процесс; – познакомиться с технической документацией Вопросы, подлежащие изучению: <ul style="list-style-type: none"> – назначение цеха; – производственная структура цеха: основные и вспомогательные отделения, участки, режимы работы отделений и участков; – характеристика выпускаемой продукции (по видам, типоразмерам, маркам стали); – основные потребители продукции; 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<ul style="list-style-type: none"> – схемы технологического процесса; – основные технологические потоки. 	
ПК-13 готовностью оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов			
Знать	методические, нормативные и руководящие стандарты и документы в области техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	<ol style="list-style-type: none"> 1. Риск как количественная оценка опасности. Основные положения теории риска. Концепция приемлемого риска 2. Принципы обеспечения безопасности. Методы и средства обеспечения безопасности 3. Причины ошибок и нарушений человека в процессе труда 4. Производственная среда и условия труда 5. Тяжесть и напряженность труда 6. Основные причины поражения человека электрическим током. Действие тока на человека 7. Факторы, определяющие действие электрического тока на организм человека 	Безопасность жизнедеятельности
Уметь	обсуждать способы эффективного решения в области в области техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	<p>ЗАДАНИЕ Задача №1 Пусть, число работающих в химической промышленности составляет 300 тыс. чел. Ежегодно на предприятиях химической промышленности в результате несчастных случаев погибает в среднем 150 чел. Определите величину индивидуального риска. Превышает ли расчетное значение величину приемлемого риска для развитых стран.</p> <p style="text-align: center;">Задача №2</p> <p>В населенном пункте в результате землетрясения было разрушено около 20% зданий из камня, получили повреждения слабой степени железобетонные и кирпичные строения.</p> <p>Вопросы.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Предположите силу толчков произошедшего землетрясения. - Какие сейсмические волны возникают при землетрясениях и каковы их особенности? - Укажите мероприятия по обеспечению безопасности населения во время землетрясения - Укажите профилактические мероприятия по обеспечению безопасности населения в сейсмоопасных районах. - Рассчитать уровень риска разрушения жилого здания для данной местности. 	
Владеть	способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов в области техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	<p>Комплексные задания: Задание №1 В 30 км от вашего постоянного места жительства произошла авария на химически опасном объекте. Возникла угроза заражения людей и местности АХОВ (хлором). Определите порядок действий. Задание №2 По системе оповещения РСЧС был получен сигнал об опасности обширного подтопления территории в районе вашего проживания. Из сообщения понятно, что ваш дом попадет в зону</p>	

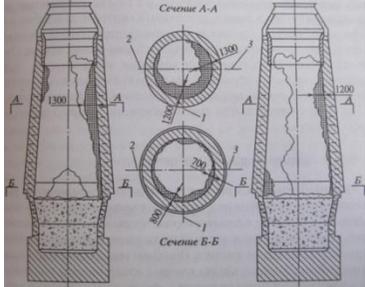
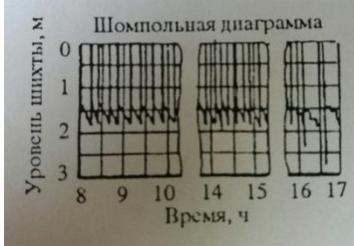
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Знать	<p>- основные определения и понятия, используемые при оценке рисков и определении мер по обеспечению безопасности технологии осуществления доменного процесса;</p> <p>- основные методы исследований по оценке рисков и определению мер для обеспечения безопасности осуществления доменного процесса;</p> <p>- определения понятий по выплавке чугуна в доменной печи, называет характеристики хода доменного процесса;</p> <p>- шихтовые материалы доменной плавки и правила их использования;</p> <p>- определения рисков и мер по обеспечению безопасности процессов: движение шихтовых материалов при загрузке в печь, горение топлива у фурм доменной печи, теплообмен в доменной печи, движение материалов в доменной печи, движение газов в доменной печи, восстановление и формирование чугуна, плавление и шлакообразование.</p>	<p>подтопления. Определите порядок действий в сложившейся ситуации.</p> <p>Тесты:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Компонент газа, имеющий максимальную скорость молекулярной диффузии (варианты ответов: CO_2, CO, H_2, N_2, H_2O). 2. Виды диффузии газа-восстановителя в доменной печи диффузии (варианты ответов: внешняя (обычная), молекулярная (кнудсеновская), атомная, активированная). 3. Основной механизм восстановления железа из оксидов в доменной печи (варианты ответов: адсорбционно-каталитический, дисоциационный, парооксидный, дисоциационно-адсорбционный). 4. Режим восстановления железа из оксидов по лимитирующей стадии является (варианты ответов: диффузионным; кинетическим; кинетическим при низких температурах, диффузионным при высоких температурах; диффузионным при низких температурах, кинетическим при высоких температурах). 5. Влияние повышения содержания железа в шихте на удельный расход кокса в условиях доменной печи диффузии (варианты ответов: увеличивается с ростом содержания железа в шихте до достижения предельно допустимого его уровня, а затем уменьшается; уменьшается; остается примерно постоянной; увеличивается). 6. Химический элемент или соединение, восстановление которым требует наименьшего количества тепла диффузии (варианты ответов: водород; монооксид углерода (CO); углерод). 7. В доменной печи по ходу движения газа первым восстанавливается оксид диффузии (варианты ответов: Fe_2O_3; FeO; Fe_3O_4). 8. Коэффициент перехода фосфора в металл при выплавке передельного чугуна (варианты ответов: 0,02 – 0,08; 0,2 – 0,8; 0,5 – 0,7; около 1). 9. Вид оксида MgO по влиянию на свойства шлака (варианты ответов: нейтральный; амфотерный; кислый; основной). 	Теория, технология и автоматизация доменного процесса
Уметь	<p>- выделять наиболее значимые составляющие рисков и мер по безопасности в технологии доменного процесса;</p> <p>- обсуждать способы эффективного решения задач по оценке рисков при повышении производительности доменной печи, снижении удельного расхода кокса, улучшении качества чугуна, обеспечении длительной службы печи;</p> <p>- распознавать эффективное решение от неэффективного при оценке рисков</p>	<p>На практических занятиях решаются задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить расход кокса на восстановление марганца в 1 тонне передельного чугуна при содержании его 0,5%. Содержание углерода в коксе 85 %. 2. В доменную печь, выплавляющую литейный чугун, поступает 3 кг серы. Содержание серы в чугуне 0,02%. Выход шлака 300 кг/т чугуна. Определить содержание CaS в шлаке при условии перехода в это соединение всей серы шлака. 3. Определить расход кокса на восстановление фосфора при содержании его в передельном чугуне 0,08%. Содержание углерода в коксе 85 %. 4. Содержание железа в агломерате 58%, содержание железа в чугуне 94,5%. Определить расход агломерата на выплавку 1 т чугуна. 5. Расход железорудного материала, содержащего 0,15% P_2O_5, составляет 1600 кг/т чугуна. Определить возможное содержание фосфора в передельном чугуне. 6. Расход железорудных материалов, содержащих 1% MnO, составляет 1600 кг/т чугуна. 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>изменения технологии доменной плавки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - объяснять (выявлять и строить) типичные модели задач, относящихся к теории, технологии и автоматизации доменного процесса, с учётом рисков и мер для обеспечения безопасности; - применять знания по теории, технологии и автоматизации доменного процесса с оценкой рисков и мер для обеспечения безопасности в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; - приобретать знания в области рисков и определению мер для обеспечения безопасности при осуществлении доменного процесса; - корректно выражать и аргументировано обосновывать положения по оценке рисков и определению мер для обеспечения безопасности при изложении теории, технологии и автоматизации доменного процесса 	<p>Определить возможное содержание марганца в передельном чугуна.</p> <p>7. Определить расход кислорода для сжигания у фурм 340 кг кокса, содержащего 85% углерода.</p> <p>8. Известняк содержит 98% CaCO₃ и 1,4% SiO₂. Определить флюсующую способность его при основности шлака 1,1.</p> <p>9. Шихтовые материалы вносят в доменную печь 183 кг SiO₂ и 191 кг CaO. Содержание кремния в чугуна 0,7%. Определить потребность в кварците с содержанием SiO₂ = 98 % для обеспечения основности шлака, равной 1,05.</p> <p>10. Шихтовые материалы вносят в доменную печь 163 кг SiO₂. Содержание кремния в чугуна 0,6%. Выход шлака 300 кг/т чугуна. Каково содержание кремнезема в шлаке?</p>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками оценки рисков и определению мер для обеспечения безопасности совместно с положениями теории, технологии и автоматизации доменного процесса на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; - способами демонстрации умения анализировать ситуацию по оценки рисков и определению мер безопасности при изменении технологических параметров доменной плавки; - методами определения удельного 	<p>Путём выполнения лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Влияние уровня засыпи и газового потока на углы откоса материалов в модели колошника доменной печи. 2. Изучение влияния вида шихтовых материалов доменной плавки и их распределения по сечению колошника на газопроницаемость. 3. Изучение влияния крупности и формы материалов на их газопроницаемость. 4. Распределение материалов по окружности в колошниковом пространстве доменной печи. 5. Распределение материалов на колошнике доменной печи при загрузке с использованием подвижных плит. 6. Движение материалов и газов в фурменных очагах доменной печи. 7. Давление шихты на жидкие продукты плавки. 8. Изучение схода сыпучего материала через отверстие. 9. Изучения теплообмена и восстановления в доменной печи. Изучения плавления и 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>расхода кокса и производительности доменной печи при изменении условий работы с оценкой рисков и определением мер для обеспечения безопасности;</p> <p>- навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности в области технологии доменной плавки с оценкой рисков и определением мер для обеспечения безопасности</p>	шлакообразования в доменной печи	
Знать	<p>причины возможных аварий доменного процесса, планы их ликвидации;</p> <p>взаимосвязь режима технологических процессов и качества продуктов плавки;</p> <p>меры по обеспечению безопасности технологического процесса производства чугуна</p>	<p>Примерные теоретические вопросы к экзамену:</p> <p>Перечислить виды расстройств хода доменной плавки.</p> <p>Перечислить виды нарушения газораспределения в доменной печи.</p> <p>Возникновение периферийного хода: причины, признаки, методы предупреждения и устранения.</p> <p>Возникновение осевого хода: причины, признаки, методы предупреждения и устранения.</p> <p>Возникновение канального хода: причины, признаки, методы предупреждения и устранения.</p> <p>Возникновение горячего хода: причины, признаки, методы предупреждения и устранения.</p> <p>Возникновение холодного хода: причины, признаки, методы предупреждения и устранения.</p> <p>Возникновение тугого хода: причины, признаки, методы предупреждения и устранения.</p> <p>Возникновение верхнего подвисяния: причины, признаки, методы предупреждения и устранения.</p> <p>Возникновение нижнего подвисяния: причины, признаки, методы предупреждения и устранения.</p> <p>Загромождение горна: причины, признаки, методы предупреждения и устранения.</p> <p>Прорыв горна: причины, признаки, методы предупреждения и устранения.</p> <p>Настыли: причины, признаки, методы предупреждения и устранения.</p> <p>Взаимосвязь теплового состояния доменного процесса и качества продуктов плавки.</p> <p>Меры безопасного ведения ремонтных работ.</p> <p>Меры безопасности при устранении нарушений работы доменных печей.</p> <p>Меры безопасности при выполнении горновых работ.</p>	Эксплуатация доменных печей
Уметь	<p>– принимать технологические решения, позволяющие обеспечить безопасность доменного процесса;</p> <p>– определять возможность возникновения нарушений в технологическом процессе производства чугуна;</p> <p>– принимать технологические решения при возникновении нарушений в технологическом</p>	<p>Примерные практические задания на экзамен:</p> <p>По представленным диаграммам определить тип расстройства хода доменной печи. Указать время наступления расстройства. Определить технологические решения для устранения расстройства.</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	процессе производства чугуна	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="763 252 1167 491"> <p>Шомпольная диаграмма</p> <p>Уровень шпуглы, м</p> <p>Время, ч</p> </div> <div data-bbox="1283 252 1709 491"> <p>Содержание CO₂ по диаметру</p> <p>Содержание CO₂, %</p> <p>Расстояние от кладки, м</p> </div> </div> <p>По представленным диаграммам определить тип расстройтва хода доменной печи. Указать время наступления расстройтва. Определить технологические решения для устранения расстройтва</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="763 587 1137 826"> <p>Изменение содержания CO₂ по диаметру колошника</p> <p>Содержание CO₂, %</p> <p>Расстояние от кладки, м</p> </div> <div data-bbox="1283 587 1608 826"> <p>Шомпольные диаграммы</p> <p>Уровень засыпи, м</p> <p>Время, ч</p> </div> </div> <p>По представленным диаграммам определить тип расстройтва хода доменной печи. Указать время наступления расстройтва. Определить технологические решения для устранения расстройтва</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="763 906 1137 1145"> <p>Изменение содержания CO₂ по диаметру колошника</p> <p>Содержание CO₂, %</p> <p>Расстояние от кладки, м</p> </div> <div data-bbox="1283 906 1653 1145"> <p>Шомпольные диаграммы</p> <p>Уровень засыпи, м</p> <p>Время, ч</p> </div> </div>	
Владеть	<p>навыками устранения нарушений в технологическом процессе производства чугуна;</p> <p>способами определения возникновения аварий и нарушений доменного процесса;</p> <p>методиками ликвидации последствий аварий и нарушений доменного процесса;</p> <p>навыками обеспечения безопасности</p>	<p>Примерные практические задания к экзамену:</p> <p>По представленным диаграммам определить тип расстройтва хода доменной печи. Указать время наступления расстройтва. Определить технологические решения для устранения расстройтва</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	технологического процесса производства чугуна	 <p>По представленным диаграммам определить тип расстройтва хода доменной печи. Указать время наступления расстройтва. Определить технологические решения для устранения расстройтва</p> <p>По представленной схеме определить тип возможной аварии и методы безопасной ликвидации ее последствий</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		<p data-bbox="730 252 1827 312">По представленной схеме определить тип возможного нарушения доменного процесса, методы ликвидации его последствий и меры безопасности при ликвидации последствий аварии</p>  <p data-bbox="730 609 1733 667">По представленной диаграмме определить тип возможной аварии и методы безопасной ликвидации ее последствий</p>  <p data-bbox="730 922 1733 979">По представленной диаграмме определить тип возможной аварии и методы безопасной ликвидации ее последствий</p>  <p data-bbox="730 1241 1733 1299">По представленной диаграмме определить тип возможной аварии и методы безопасной ликвидации ее последствий</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
			
знать	- принципы оценки рисков и определения мер по обеспечению безопасности технологических процессов	Перечень теоретических вопросов к экзамену: Методы оценки рисков при выпечной обработке стали.	Технология выполнения работ по профессии Подручный сталевара установки выпечной обработки стали
Уметь	– оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов	Примерные практические задания Составить каталог источников опасности при выпечной обработке: - автотранспорт, движущийся по территории объекта; - Отлетающие части оборудования, предметов и материалов; - Узкие места проходов, загромождение оборудованием и материалами и др.	
владеть	– методами оценки рисков и определения мер по обеспечению безопасности технологических процессов	Примеры заданий на решение задач из профессиональной области: 3. Определить содержание железа и кислорода в оксидах: FeO, Fe ₂ O ₃ , Fe ₃ O ₄ Содержание элементов находим при помощи атомных масс из таблицы Менделеева: М – атомная масса железа 56, кислорода 16 $\text{Fe}_{\text{FeO}} = \frac{M_{\text{Fe}}}{M_{\text{FeO}}} \cdot 100\% ;$ $\text{O}_{\text{FeO}} = \frac{M_{\text{O}}}{M_{\text{FeO}}} \cdot 100\% ;$ $\text{Fe}_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{M_{\text{Fe}_2}}{M_{\text{Fe}_2\text{O}_3}} \cdot 100\% ;$ $\text{O}_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{M_{\text{O}_2}}{M_{\text{Fe}_2\text{O}_3}} \cdot 100\% ;$ $\text{Fe}_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{M_{\text{Fe}_2}}{M_{\text{Fe}_3\text{O}_4}} \cdot 100\% ;$ $\text{O}_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{M_{\text{O}_2}}{M_{\text{Fe}_3\text{O}_4}} \cdot 100\% ;$	
Знать	– причины возможных аварий доменного и сталеплавильного производств; – взаимосвязь режима технологических процессов и качества продуктов плавки; – меры по обеспечению безопасности технологических процессов производства чугуна и	Посещение лекций и экскурсий для практикантов: Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутризаводской транспорт. Организация управления заводом. Перспективы развития завода и его значение для народного хозяйства и для данного промышленного района	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	<p>стали</p> <ul style="list-style-type: none"> – принимать технологические решения, позволяющие обеспечить безопасность доменного и сталеплавильного производств; – определять возможность возникновения нарушений в технологических процессах производства чугуна и стали; – принимать технологические решения при возникновении нарушений в технологических процессах производства чугуна и стали 	<p>Сбор материала. Наблюдения. Составление, написание и оформление отчета по практике: Характеристика выпускаемой продукции (номенклатура, серийность, сортамент выпускаемой продукции, марки стали). Технические условия и стандарты на выпускаемую продукцию. Связь с другими цехами. Схема управления цехом. Техничко-экономические показатели цеха. Пути улучшения технико-экономических показателей. Перспективы развития цеха. Привести план цеха, схему технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков</p>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками обеспечения безопасности технологических процессов производства чугуна и стали; – методами повышения безопасности технических средств и технологических процессов 	<p>Выполнение заданий и работ на конкретном рабочем месте. Выполнение индивидуальных заданий по практике: Организация приемки, учет, хранение и отпуск металла со склада. Маркировка. Приемы разгрузки металла и его укладки. Подготовка металла перед обработкой давлением. Характеристика оборудования подготовительного отделения. Применение механизации и автоматизации производственных процессов в подготовительном отделении. Способы обнаружения и удаления дефектов на заготовке. Отбраковка и сортировка</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – причины возможных аварий агломерационного процесса, планы их ликвидации; – взаимосвязь режима технологических процессов и качества получаемого агломерата; – меры по обеспечению безопасности технологического процесса производства агломерата 	<p>Теоретические вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вид выпускаемой заводом продукции. 2. Источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. 3. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутризаводской транспорт. 4. Организация управления заводом (цехом). 5. Перспективы развития завода и его значение для народного хозяйства и для данного промышленного района. 6. Подготовительное отделение и склад металла. 7. Плавильное отделение. 8. Формовочно-заливочное-выбивное отделение. 9. Стержневое отделение. 10. Термическое отделение 11. Модельное отделение. 12. Отдел технического контроля. 13. Плановый отдел и бухгалтерия цеха. 	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта по профессии рабочего
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – принимать технологические решения, позволяющие обеспечить 	<p>Практические задания: Подготовка отчета</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
	<p>безопасность агломерационного процесса;</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять возможность возникновения нарушений в технологическом процессе производства агломерата; – принимать технологические решения при возникновении нарушений в технологическом процессе производства агломерата 		
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками устранения нарушений в технологическом процессе производства агломерата; – способами определения возникновения аварий и нарушений агломерационного процесса; – методиками ликвидации последствий аварий и нарушений агломерационного процесса; – навыками обеспечения безопасности технологического процесса производства агломерата 	<p>Подготовка и защита отчета по практике:</p> <p>4. Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>5. Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>6. Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может вернуть его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p>	
Знать	меры по обеспечению безопасности технологических процессов	<p>Посещение лекций и экскурсий для практикантов:</p> <p>Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутризаводской транспорт. Организация управления заводом. Перспективы развития завода и его значение для народного хозяйства и для данного промышленного района</p>	Производственная - технологическая практика
Уметь	оценивать риски по обеспечению безопасности технологических процессов	<p>Сбор материала. Наблюдения.</p> <p>Составление, написание и оформление отчета по практике:</p> <p>Характеристика выпускаемой продукции (номенклатура, серийность, сортамент выпускаемой продукции, марки стали). Технические условия и стандарты на выпускаемую продукцию. Связь с другими цехами. Схема управления цехом. Технико-экономические показатели цеха. Пути улучшения технико-экономических показателей. Перспективы развития цеха. Привести план цеха, схему технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков</p>	
Владеть	способами определения мер по обеспечению безопасности технологических процессов	<p>Выполнение заданий и работ на конкретном рабочем месте.</p> <p>Выполнение индивидуальных заданий по практике:</p> <p>Организация приемки, учет, хранение и отпуск металла со склада. Маркировка. Приемы</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
		разгрузки металла и его укладки. Подготовка металла перед обработкой давлением. Характеристика оборудования подготовительного отделения. Применение механизации и автоматизации производственных процессов в подготовительном отделении. Способы обнаружения и удаления дефектов на заготовке. Отбраковка и сортировка	
Знать	меры по обеспечению безопасности технологических процессов	Теоретические вопросы для получения зачета с оценкой Риски и экономическое обоснование при улучшении выбранного объекта	Производственная – преддипломная практика
Уметь	оценивать риски по обеспечению безопасности технологических процессов	Написание отчета по индивидуальному заданию В процессе написания отчета обучающийся должен экономически обосновать улучшение выбранных объектов, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.	
Владеть	способами определения мер по обеспечению безопасности технологических процессов	Примерное индивидуальное задание на производственную - преддипломную практику: Цель прохождения практики: – закрепление и углубление теоретической подготовки, приобретение им практических навыков и компетенций, в соответствии с направлением подготовки 22.03.02 Металлургия Задачи практики: – изучить вопросы обеспечения техники безопасности труда – описать основной технологический процесс предприятия – изучить технологический процесс цеха, (отдела, лаборатории), в котором происходит практика; – - описать оборудование, приборы, устройства, обеспечивающие технологический процесс; – - познакомится с технической документацией Вопросы, подлежащие изучению: – назначение цеха; – производственная структура цеха: основные и вспомогательные отделения, участки, режимы работы отделений и участков; – характеристика выпускаемой продукции (по видам, типоразмерам, маркам стали); – основные потребители продукции; – схемы технологического процесса; – основные технологические потоки.	