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

УТВЕРЖДЕНО
Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова
Протокол № 10 от « 26 » декабря 2018 г.

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

_____ М.В. Чукин

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

Направление подготовки
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Направленность (профиль) программы
Ювелирные и промышленные литейные технологии

Магнитогорск, 2018

ОП-ММб-18-3

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОК-1 – способность 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	***Экзаменационные вопросы:*** 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.	*История*

<table>
<tr><th>Структурный элемент компетенции</th><th>Планируемые результаты обучения</th><th>Оценочные средства</th><th>Структурный элемент образовательной программы</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>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.
30. СССР в 1965 – 1991 гг.
31. Особенности развития советской культуры.
32. Внутренняя политика Российской Федерации (1991 – 2000-е гг.)</td><td></td></tr>
<tr><td>Уметь</td><td>Анализировать этапы и закономерности исторического процесса: устанавливать хронологическую последовательность, выявлять причинно-следственные связи, сравнивать исторические факты</td><td>Составление аналитических таблиц с логическим обоснованием
1.Этапы образования и развития Древнерусского государства
<table>
<tr><td>Этап</td><td>Характеристика этапа:
сущность, основные события</td></tr>
<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>
</table>
2. Этапы Смуты
<table>
<tr><td>Этап</td><td>Дата</td><td>Характер</td><td>Основные события</td></tr>
<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>
</table></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Структурный элемент компетен-ции</th><th>Планируемые результаты обучения</th><th>Оценочные средства</th><th>Структурный элемент образовательной программы</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
3. Процесс закрепощения крестьян
<table>
<tr><td>Дата</td><td>Документ</td><td>Решение</td></tr>
<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>
</table>
4. Династия Романовых
<table>
<tr><td>Имя</td><td>Даты жизни</td><td>Даты правления</td><td>Краткая характеристика правлен</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
5 Первые декреты Советской власти
<table>
<tr><td>Декрет</td><td>Дата принятия</td><td>Сущность</td><td>Значение</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
6. Этапы гражданской войны
<table>
<tr><td>Этап</td><td>Хронологические рамки</td><td>Районы боевых действий</td><td>Основные события</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
7. Сравнительная таблица политики «военного коммунизма» и НЭПа:
<table>
<tr><td>Положения</td><td>«Военный коммунизм»</td><td>НЭП</td></tr>
<tr><td>Годы</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Цель</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">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>
</table>
</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Структурный элемент компетенции</th><th>Планируемые результаты обучения</th><th>Оценочные средства</th><th>Структурный элемент образовательной программы</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>Итоги</td><td></td><td></td></tr>
</table>
8. Этапы Великой Отечественной войны»
<table>
<tr><td>Этап</td><td>Даты</td><td>Битвы и события</td><td>Итоги</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
9. Этапы перестройки»
<table>
<tr><td></td><td>1 этап</td><td>2 этап</td></tr>
<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>
</table>
10. Основные этапы внешней политики СССР
<table>
<tr><td>Период</td><td>Цель и задачи внешней политики</td><td>Основные события</td><td>Результат</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
2. Установите хронологическую последовательность событий:
1. Установите хронологическую последовательность событий:
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
2. Распределите события по периодам согласно хронологической последовательности:
- в группу А – события, связанные с правлением Павла I;
- в группу Б – события, связанные с правлением Александра I:
1. ограничение свободы книгопечатания</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Структурный элемент компетенции</th><th>Планируемые результаты обучения</th><th>Оценочные средства</th><th>Структурный элемент образовательной программы</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
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>
<tr><td colspan="3">Группа А</td><td colspan="3">Группа Б</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
3. Установите соответствие между датами и событиями:
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.
4. Запишите цифры согласно хронологической последовательности событий:
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.
5. Распределите события по периодам согласно хронологической последовательности:
- в группу А – события, связанные с правлением Ивана IV
- в группу Б – события, связанные с правлением Петра I
1. основание Петербурга
2. проведение опричнины
3. издание Указа о престолонаследии
4. учреждение Синода
5. разгром Ливонского ордена
6. образование «Избранной рады»
<table>
<tr><td colspan="3">Группа А</td><td colspan="3">Группа Б</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
6. Установите соответствие между датами и событиями:
</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Структурный элемент компетенции</th><th>Планируемые результаты обучения</th><th>Оценочные средства</th><th>Структурный элемент образовательной программы</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
1. 1912 г. — А) издание Манифеста о веротерпимости и свободе вероисповедания
2. 1905 г. — Б) проведение Второго съезда РСДРП;
3. 1903 г. — В) Ленский расстрел;
4. 1907 г. — Г) аграрная реформа П.А. Столыпина
Д) отмена подушной подати.
7. Ранее других произошло:
1. начало возведения Берлинской стены;
2. Карибский кризис;
3. запуск первой в мире атомной электростанции;
4. проведение XXVI съезда КПСС.
8. Укажите ответ с правильным соотношением события и года:
1. 1841 – издание «Городового положения»;
2. 1919 – издание Декрета о ликвидации неграмотности;
3. 1918 – создание ВЧК;
4. 1917 – проведение V Всероссийского съезда Советов;
5. 1870 – запрещение продажи крестьян в розницу.
9. Распределите события по периодам согласно хронологической последовательности:
- в группу А – события, связанные с правлением Ивана III;
- в группу Б – события, связанные с правлением Ивана IV:
1. путешествие Афанасия Никитина в Индию;
2. проведение Стоглавого собора;
3. создание приказной системы;
4. созыв первого Земского собора;
5. «Стояние на реке Угре»;
6. присоединение к Москве юго-западных русских земель.
<table>
<tr><td colspan="3">Группа А</td><td colspan="3">Группа Б</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
10. Соотнесите события и годы:
1. 1917 г. — А) создание Временного правительства;
2. 1918 г. — Б) конфликт на КВЖД;
3. 1922 г. — В) начало первой пятилетки
</td><td></td></tr>
</table>

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		4. 1928 г. Г) созыв Учредительного собрания Д) образование СССР 11. В XV веке княжил: 1. Дмитрий (Донской); 2. Василий II (Темный); 3. Иван II (Красный); 4. Василий III. 12. Укажите событие, произошедшее 29 апреля 1881 года: 1. учреждение Крестьянского поземельного банка; 2. возобновление Союза трех императоров. 3. издание Манифеста «О незыблемости самодержавия»; 4. принятие Положения об обязательном выкупе крестьянских наделов. 13. Событие, произошедшее ранее других в 1917 году: 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. 14. Укажите вариант ответа с правильным соотношением фамилии и года руководства страной: 1. Брежнев Л.И. А) 1954 г. 2. Горбачев М.С. Б) 1966 г. 3. Сталин И.В. В) 1969 г. 4. Хрущев Н.С. Г) 1974 г. 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. 16. Запишите цифры согласно хронологической последовательности событий: 1. учреждение Непременного совета	

<table>
<tr><th>Структурный элемент компетенции</th><th>Планируемые результаты обучения</th><th>Оценочные средства</th><th>Структурный элемент образовательной программы</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
2. сражение под Аустерлицем
3. заключение Тильзитского мира
4. преобразование «Союза спасения» в «Союз благоденствия»
5. замена Конституции Царства Польского «Органическим статутом»
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.
<table>
<tr><td colspan="3">Группа А</td><td colspan="3">Группа Б</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
18. Соотнесите событие и год:
1. издание Указа Президента РСФСР о приостановлении деятельности КПСС на территории России — А) 1990 г.
2. проведение выборов в Совет Федерации и Государственную Думу первого созыва — Б) 1996 г.
3. избрание М.С. Горбачева Президентом СССР — В) 1989 г.
4. принятие России в члены Совета Европы — Г) 1991 г.
Д) 1993 г.
19. Организация, созданная ранее других:
1. «Союз борьбы за освобождение рабочего класса»;
2. «Северный союз русских рабочих»;
3. «Земля и воля»;
4. «Освобождение труда».
20. Запишите цифры согласно хронологической последовательности событий:
1. «Ледовое побоище» на Чудском озере;
2. строительство белокаменного Московского Кремля;
3. княжение Василия I Дмитриевича;
4. княжение Андрея Юрьевича (Боголюбского);
</td><td></td></tr>
</table>

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		5. съезд князей в Любече.	
Владеть	Навыками воспроизведения основных исторических событий, выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому	***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, лишних слов. Суммировать предельно точно и информативно наиболее важные результаты работы ***2. Выразите и обоснуйте свою позицию по проблемным вопросам исторического развития России:*** 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. 2.2 В чем Вы видите положительные и отрицательные стороны политической раздробленности Руси? 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? 2.4 Какова оценка Смуты в историографии? Какая из них Вам кажется более обоснованной? Почему? 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? 2.6 В оценке предпосылок петровских реформ в литературе существует две основные точки зрения.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		1). Петр нарушил естественный ход русской истории, искусственно привнеся европейские образцы в экономику, политику, культуру. 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. Какая из них является более обоснованной с Вашей точки зрения? Свой вывод аргументируйте. 2.7 В оценке исторического значения Крестьянской войны под предводительством Е. Пугачева существуют два полярных мнения. 1). Классовая борьба крестьянства - это фактор социального прогресса в феодальном обществе. Социальная активность крестьян содействовала буржуазному развитию общества 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. Какая из оценок, на Ваш взгляд, является более обоснованной? 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». Как Вы относитесь к такой точке зрения? 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? 2.10 Каковы достижение и проблемы периода перестройки с Вашей точки зрения? 2.11 Что является главным национальным приоритетом России на современном этапе с Вашей точки зрения? Свой ответ обоснуйте.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Знать	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	**Перечень теоретических вопросов к экзамену:** 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 глобализированного мира. Социальные риски коммуникационного общества. 16. Философская концепция культуры. Культура и цивилизация.	*Философия*
Уметь	Раскрывать смысл выдвигаемых идей, корректно вы-	***Примерные практические задания для экзамена:*** Прочитайте и прокомментируйте высказывания, аргументируйте свой ответ.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	ражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания; представлять рассматриваемые философские проблемы в развитии; сравнивать различные философские концепции по конкретной проблеме; отметить практическую ценность определенных философских положений и выявить основания на которых строится философская концепция или система	1. «Из ничего ничто не может возникнуть, ни одна вещь не может превратиться в ни-что» (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 про-клятие человека? 4. «Всякий трудящийся находится в состоянии войны с массой и неблагожелателен к ней в силу личного интереса. Врач желает своим согражданам добрых лихорадок, а поверенный добрых тяжб в каждой семье. Архитектору нужен добрый пожар, который превратил бы в пепел добрую часть города, а стекольщик желает доброго града, который разбил бы все стекла. Портной, сапожник желают публике только материй непрочной окраски и обуви из плохой кожи с тем, чтобы изнашивали втрое больше, ради блага тор-говли» (Ш.Фурье) О какой общественно-экономической формации идет речь? Измени-лись ли намерения современного человека? Чем вызваны эти намерения – «дурной» природой человека или объективными законами истории? 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? 6. «Если бы материя нее была бы вечной, давно бы весь существующий мир совершенно в ничто превратился (сгорают дрова)» (Лукреций Кар). Свободен ли современный чело-век от субстанции? Может ли незнание о ее существовании служить аргументом ее ненужности? 7. «Иногда лучший способ погубить человека – это предоставить ему самому выбрать судьбу» (М. Булгаков). В чем сложность свободы для современного человека? 8. «Знание есть только путь к силе» (Т.Гоббс). В чем сила философского знания?	
Владеть	Навыками работы с философскими источниками и	**Примерный перечень тем письменных индивидуальных заданий (эссе):** *1*. Отношение к бытию современного человека.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	критической литературой. Приемами поиска, систематизации и свободного изложения философского материала и методами сравнения философских идей, концепций и эпох. Способами обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации. Владеть навыками выражения и обоснования собственной позиции относительно современных социогуманитарных проблем и конкретных философских позициНавыками работы с философскими источниками и критической литературой; приемами поиска, систематизации и свободного изложения философского материала и методами сравнения философских идей, концепций и эпох; способами обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации; владеть навыками выражения и обоснования собст-	*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 че-ловека. *21.* Интуиция и здравый смысл в условиях постмодерна. *22.* Свобода и ответственность личности. *23.* Проблема человека в современном обществе. *24.* Проблема определения смысла жизни. *25.* Смысл существования человека. *26.* Этические проблемы развития науки и техники. *27.* Проблема самоактуализации человека в обществе потребления. *28.* Социальные проблемы развития науки и техники. *29.* Проблема развития и использования технологий. *30.* Социальное и биологическое время жизни человека. *31.* Концепция успеха в современном обществе. *32.* Культура и цивилизация. *33.* Доверие и сотрудничество в современном обществе.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	венной позиции относительно современных социогуманитарных проблем и конкретных философских позиций	*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.	
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 уровне государства и на уровне отдельного предприятия	**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 о писания различных сторон макроэкономики. 15. Основные макроэкономические показатели. 16. Совокупный спрос, совокупное предложение. 17. Модели макроэкономического равновесия. 18. Циклическое развитие экономики. 19. Инфляция: сущность, оценка, причины возникновения, формы, социально-	*Экономика*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		экономические последствия. Антиинфляционное регулирование. 20. Безработица: сущность, формы, оценка. 21. Финансовая система и финансовая политика государства. Налоги: сущность, функции. 22. Кредитно-денежная система государства. Теоретические основы кредитно-денежной политики. 23. Предприятие в рыночной среде. Классификация предприятий. Формы объединения предприятий. 24. Основные средства предприятия. Состав и виды основных средств. Оценка и учет основных средств. 25. Износ и амортизация основных средств. Нормы амортизации. Способы начисления амортизации. 26. Показатели эффективности использования основных средств предприятия и пути их повышения. 27. Оборотные средства. Состав и структура оборотных средств предприятия. 28. Показатели эффективности использования оборотных средств и пути ускорения их оборачиваемости. 29. Трудовые ресурсы предприятия: количественная и качественная характеристика. 30. Фонды рабочего времени. Показатели их использования 31. Показатели эффективности использования трудовых ресурсов. Производительность труда. 32. Оплата труда на предприятии: сущность, функции. Системы сдельной и повременной оплаты труда. 33. Расходы и затраты предприятия. Экономические элементы затрат и калькуляционные статьи. 34. Расходы и затраты предприятия. Постоянные и переменные, прямые и косвенные, основные и накладные затраты. 35. Себестоимость продукции предприятия и структура затрат. Калькулирование себестоимости продукции предприятия. 36. Цены и ценообразование на предприятии. Состав и структура цены. 37. Прибыль как основной показатель деятельности предприятия. Виды прибыли и методы ее расчета.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		38. Рентабельность продукции и общая рентабельность предприятия: показатели и пути их повышения. 39. Точка безубыточности и запас финансовой прочности. 40. Основные экономические школы **Задания в тестовой форме «выбор одного ответа из предложенных».** Задание 1 (укажите один вариант ответа). Невозможность удовлетворения потребностей всех членов общества одновременно и в полном объеме определяется в экономической теории как … Варианты ответов: 1) ограниченность ресурсов 2) чрезмерность потребностей 3) доминирование псевдопотребностей 4) отсутствие природных ресурсов Задание 2 (укажите один вариант ответа). Исходной стадией процесса общественного воспроизводства является … Варианты ответов: 1) производство 2) распределение 3) обмен 4) потребление Задание 3 (укажите один вариант ответа). Взаимосвязь экономических интересов продавцов и покупателей обеспечивается выполнением рынком _____ функции. Варианты ответов: 1) посреднической 2) стимулирующей 3) ценообразующей 4) информационной Задание 4 (укажите один вариант ответа). Рыночные барьеры на рынке совершенной конкуренции … Варианты ответов: 1) отсутствуют 2) низкие	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		3) высокие 4) непреодолимые Задание 5 (укажите один вариант ответа). К физическому капиталу относятся … Варианты ответов: 1) здания, сооружения, машины и оборудование 2) денежные средства, акции, облигации 3) предметы труда, которые ранее не подвергались обработке 4) нематериальные активы (торговые марки, патенты и др.) Задание 6 (укажите один вариант ответа). Суммарная стоимость всех рыночных и нерыночных продуктов и услуг, произведенных в стране в отчетном периоде, в системе национальных счетов получила название … Варианты ответов: 1) валового выпуска 2) валового внутреннего продукта 3) чистого внутреннего продукта 4) валовой добавленной стоимости Задание 7 (укажите один вариант ответа). Инвестиции, осуществляемые с целью восстановления изношенного капитала, называют … Варианты ответов: 1) инвестициями в модернизацию (реновацию) 2) портфельными инвестициями 3) индуцированными инвестициями 4) инвестициями в жилищное строительство Задание 8 (укажите один вариант ответа). Инфляция приведет к … Варианты ответов: 1) росту цен 2) увеличению реальных доходов кредиторов 3) увеличению денежных сбережений населения в банках 4) росту реальных доходов населения Задание 9 (укажите один вариант ответа). К безработным **не относят** … Варианты ответов: 1) недееспособных граждан старше 16 лет	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		2) дееспособных граждан старше 16 лет 3) не имеющих работы 4) ищущих работу Задание 10 (укажите один вариант ответа). Бюджет государства представляет собой … Варианты ответов: 1) финансовый план, в котором представлены доходы и расходы государства 2) организацию бюджетных отношений на различных уровнях государственного устройства 3) совокупность экономических отношений по образованию и распределению денежных фондов государства 4) государственное имущество, принадлежащее государству на праве собственности, не закрепленное за государственными предприятиями и учреждениями Задание 11 (укажите один вариант ответа). Фактором спроса на деньги является … Варианты ответов: 1) скорость обращения денег в экономике 2) состояние баланса центрального банка страны 3) поступление налогов и сборов 4) экспортно-импортное сальдо торгового баланса страны Задание 12 (укажите один вариант ответа). Для прогнозирования динамики изменения денежной массы вследствие изменения нормы резервирования, устанавливаемой для коммерческих банков центральными банками, требуется расчет такого показателя, как мультипликатор … Варианты ответов: 1) денежный 2) инвестиционный 3) совокупных расходов 4) «цена/выручка»	
Уметь	Ориентироваться в типовых экономических ситуациях, основных вопросах экономической политики; ис-	**Практические задания** 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 совер-	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	пользовать 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	шенствования 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 Qd = 15 – P, функция предложения Qs = –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 Qd = 94 – 7P, Qs = 15P – 38. Найти равновесную цену и равновесный объём 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 Ex/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 средства он положил в банк, то ежегодно получал бы 16 тыс. у. е. дохода. Определите бухгалтерские и экономические издержки. 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? 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? 11. Фирма работает по технологии, характеризующейся производственной функцией . Во сколько раз увеличится выпуск продукции фирмой, если она в 4 раза увеличит исполь-	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		зование обоих ресурсов? 12. Функция общих издержек фирмы имеет вид TC=30Q – Q2. Эта фирма реализует продукцию на рынке совершенной конкуренции по цене 90 руб. Подсчитайте, какую она получает прибыль? 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.	

											0	1
C	0	5	5	4	2	02	14	29	48	72	02	52

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?

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 нпо 30 тыс. долл. каждый, при этом прибыль фирмы составила 400 тыс. долл. Определить величину добавленной стоимости автомобильной фирмы.

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.

17. В результате роста совокупных расходов номинальный ВВП страны в 2009 г. стал равен 5250 млрд. долл., и темп изменения ВВП по сравнению с 2008 г. составил 5%. Известно, что в 2008 г. номинальный ВВП был равен 4600 млрд. долл., а дефлятор ВВП – 1,15. Определите фазу цикла и темп инфляции 2009 г.

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		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. 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 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. 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). 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. 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%. 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. 25. Выручка от реализации продукции составила 219 млн. руб. Полная себестои-	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		мость – 168 млн. руб. Определите рентабельность реализованной продукции **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: 1) теоретическую 2) практическую 3) методологическую 4) идеологическую 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 Задание 3 (укажите один вариант ответа). Больше всего условиям совершенной конкуренции соответствует рынок … Варианты ответов: 1) пшеницы 2) стали 3) услуг парикмахерских 4) автомобилей 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	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		4) несовершенная информированность продавцов и покупателей об условиях рынка 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 Задание 6 (выберите не менее двух вариантов). Инвестиции в запасы … Варианты ответов: 1) осуществляются с целью сглаживания колебаний объемов производства при неизменном объеме продаж 2) осуществляются в связи с технологическими особенностями производства 3) связаны с расходами домашних хозяйств на приобретение домов, квартир 4) связаны с расширением применяемого основного капитала	
Владеть	Методами и приемами анализа экономических явлений и процессов на уровне экономики в целом и на уровне отдельного предприятия; практическими навыками использования экономических знаний на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; на основании теоретических знаний принимать решения на уровне экономики в целом и на уровне отдельного пред-	**Кейс-задания, состоящие из описания ситуации и вопросов к ней.** **Кейс 1** 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 аграм, номинальная ставка процента по которому равна 35 %. Состояние бюджета характеризуется также тем, что номинальные государственные расходы без платежей по обслуживанию долга выросли на 100% и по итогам последнего года составили 50 агров, номинальные налоговые поступления снизились и составили за последний год 80 агров. **Задание 1:** Номинальная величина сальдо государственного бюджета данной страны в текущем году равна _____ агров. **Задание 2:** Экономическая ситуация, сложившаяся в Ардении, называется …	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	приятия; самостоятельно приобретать, усваивать и применять экономические знания, наблюдать, анализировать и объяснять экономические явления, события, ситуации	1) стагфляцией 2) стагнацией 3) спадом 4) естественной инфляцией **Задание 3:** В измерении итогов экономической деятельности за тот или иной период времени существуют номинальные и реальные стоимостные величины. К последним относятся … Укажите один вариант ответа 1) уровень безработицы, темп инфляции, значение коэффициенты Оукена 2) общая величина доходов государственного бюджета, величина процентов, идущих на обслуживание внешнего долга, изменение заработной платы наемных работников без учета изменения уровня цен 3) доходы государственного бюджета от таможенных пошлин, уплачиваемые по внешнему долгу проценты, выплаты материнского капитала в будущем, на период трех лет 4) общие расходы государственного бюджета, поступления от уплаты косвенных налогов, изменение пенсий и социальных пособий относительно прошлых периодов с учетом индекса инфляции ***Кейс* 2** Спрос и предложение на сигареты описываются уравнениями: $P_d = 50 - Q_d$ и $P_s = 10 + Q_s$, где Pd – цена спроса, Ps – цена предложения, Qd – объем спроса, Qs – 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. ***Задание 1:*** Подобное вмешательство государства в процесс рыночного ценообразования преследует цель … Укажите один вариант ответа 1) увеличения производства и потребления сигарет 2) снижения производства и потребления сигарет 3) поддержать потребителей сигарет 4) поддержать производителей сигарет	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		Задание 2: Подобное вмешательство государства в рыночное ценообразование приведет к сдвигу кривой и равновесного объема продаж. Выберите не менее двух вариантов 1) сокращению 2) предложения вправо вниз 3) увеличению 4) предложения влево вверх **Задание 3:** В результате государственного вмешательства в процесс рыночного ценообразования путем введения налога бюджет будет пополнен на сумму ____ ден. единиц. **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 _____ большей части благ, называемых экономическими. Варианты ответов: 1) редкость 2) неограниченность 3) исчерпаемость 4) материальная форма Задание 2 (выберите не менее двух вариантов). Примерами экономических благ, которые отличаются свойством редкости, могут служить … Варианты ответов: 1) лесные ресурсы 2) кондиционер 3) солнечный свет 4) воздух Задание 3 (установите соответствие между объектами задания и вариантами ответа). Установите соответствие между названиями стадий общественного производства и их со-	

<table>
<tr><th>Структурный элемент компетенции</th><th>Планируемые результаты обучения</th><th>Оценочные средства</th><th>Структурный элемент образовательной программы</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>держанием. 1. Производство 2. Распределение 3. Потребление
Варианты ответов:
1) процесс создания полезного продукта
2) определение доли каждого человека в произведенном продукте
3) использование созданных материальных и духовных благ и услуг для удовлетворения человеческих потребностей
4) процесс обмена одних продуктов на другие
Кейс 4 Средняя стоимость основных средств предприятия по группа в текущем году составляла (в млн. руб.): здания – 25, сооружения – 5, машины и оборудование 50, в том числе установленное в начале года - 10.
Норма амортизации для пассивной части составляет 5%, для активной – 15%. Метод амортизации – линейный. Для нового. Работающего 1 год оборудования, применяется метод суммы числе лет.
Страховые взносу в государственные внебюджетные социальные фонды – 30%.
Годовой объем производства составляет 1000000 единиц продукции. На производство единицы продукции затрачено сырья, материалов в и энергетических ресурсов на сумму 152 руб. прочие затраты – в структуре себестоимости составляют 20%.
Численность работающих на предприятии приведена в таблице:
<table><tr><th>Категория</th><th>Численность, чел.</th><th>Среднемесячная заработная плата, руб.</th></tr><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></table>Вся продукция была реализована по средней цене 250 руб. за единицу.
Рассчитайте фондоотдачу, производительность труда, себестоимость единицы продукции, прибыль предприятия, критический выпуск (доля условно-постоянных расходов – 25%), рентабельность продукции.</td><td></td></tr>
</table>

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Знать	Основные определения и понятия дисциплины; основные методы исследований, используемых в области экономики и управления производством	**Перечень тем для подготовки к зачету по дисциплине:** 1. Основные понятия, функции и элементы операционного менеджмента коммерческого предприятия. 2. Производство и услуги в операционном менеджменте коммерческого предприятия. 3. Основные модели организации и системы управления операциями 4. Механизмы менеджмента: средства и методы управления. Выбор альтернатив эффективного управления. 5. Особенности, функции задачи, основные принципы и методы оценки уровня организация производственного процесса. 6. «Теория ограничений» - понятие и особенности. 7. Особенности определения «узких мест». 8. Управление операционной системой на основе «теории ограничений». 9. Особенности построения календарного плана производства и плана-графика производства. 10. Распределение ресурсов для выполнения производственной программы. 11. Сущность, понятие и особенности эффекта операционного рычага. 12. Условия осуществления безубыточности производственной программы. 13. Сущность, понятие и особенности, функции задачи, основные принципы планирования себестоимости, стоимости и прибыли. 14. Особенности планирования бюджета полной себестоимости, бюджета продаж и бюджета прибылей и убытков предприятия. 15. Сущность, понятие виды и особенности экономических и производственных рисков 16. Управление рисками. 17. Сущность, понятие и особенности, функции задачи, основные принципы и методы определения эффективности деятельности предприятия. 18. Особенности оценки эффективности деятельности предприятия. 19. Плановые расчеты и показатели оценки эффективности деятельности предприятия Проверочный тест: 1. На какой фазе жизненного цикла товара основное внимание управления сосредоточено на отработке конструкции на технологичность и освоении устойчивого выпуска товара с минимально возможными производственными издержками:	*Производственный менеджмент*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		а) введение; б) рост; в) зрелость; г) спад. 2. Для какого вида исследований в наибольшей степени характерна неопределенность содержания и оценок: а) фундаментальные; б) поисковые; в) прикладные; г) ОКР. 3. На какой стадии разработки оформляются конструкторские документы, предназначенные для изготовления и испытания опытного образца (опытной партии): а) технического задания; б) технического предложения; в) эскизного проекта; г) технического проекта; д) рабочей документации. 4. Какой технологический процесс разрабатывается для изготовления предметов с различными конструктивными, но общими технологическими признаками: а) единичный; б) типовой; в) групповой; г) правильный ответ отсутствует. 5. Что такое “критический путь” на сетевом графике: а) это наименее обеспеченная ресурсами непрерывная цепочка работ от исходного к завершающему событию сети; б) это наименее протяженная во времени непрерывная цепочка работ от исходного к завершающему событию сети; в) это наиболее протяженная во времени непрерывная цепочка работ от исходного к завершающему событию сети; г) это непрерывная цепочка наиболее ресурсоемких работ от исходного к завершающему событию сети.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		6. Если имеется возможность определить (задать) вероятность благоприятного и неблагоприятного исхода при принятии решения, то такая ситуация в терминах теории принятия решений классифицируется как: а) условия определенности; б) условия риска; в) условия неопределенности; г) правильный ответ отсутствует. 7. Какая из систем сетевого планирования и управления позволяет учесть возможность вероятностного разветвления хода развития работ: а) CPM; б) PERT/ Time; в) PERT/ Cost; г) GERT. 8. Как классифицируется в терминах теории массового обслуживания система, в которой реализуется многооперационный рабочий процесс с параллельно работающими на операциях несколькими рабочими местами: а) одноканальная однофазная система обслуживания; б) одноканальная многофазная система обслуживания; в) многоканальная однофазная система обслуживания; г) многоканальная многофазная система обслуживания. 9. Организационное проектирование участков, цехов, заводов выполняется в случае, когда для перехода на выпуск новой продукции необходимо: а) создание нового производства; б) реконструкция действующего производства; в) техническое перевооружение действующего производства; г) все из перечисленного верно.	
Уметь	Приобретать знания в области экономики предприятия и управления производством; применять экономические знания в профессиональной деятельно-	**Практические задания** 1. Изучаются три варианта вложения средств в некоторый трехлетний инвестиционный проект, в котором предполагается получить доход за первый год - 25 млн. руб., за второй - 30 млн. руб., за третий 50 млн. руб. Поступления доходов происходят в конце соответствующего года, а норма доходности прогнозируется на первый год - 10 %, на второй - 15 %, на третий - 20 %. Какие из изучаемых вариантов строительства являются выгодными,	

<table>
<tr><th>Структурный элемент компетенции</th><th>Планируемые результаты обучения</th><th>Оценочные средства</th><th>Структурный элемент образовательной программы</th></tr>
<tr><td></td><td>сти; обосновывать принятие управленческих решений в профессиональной деятельности</td><td>если в проект требуется сделать начальные капитальные вложения в размере: 1 вариант строительства - 70 млн. руб., 2 вариант строительства -75 млн. руб., 3 вариант строительства- 80 млн. руб.
2. Предприятие владеет машиной, которая была полностью амортизирована и может быть продана по рыночной стоимости. Есть возможность купить новую машину для замены старой. В этом случае ожидается сокращение издержек производства. Увеличение выпуска товарной продукции не предполагается. Выгодна ли покупка новой машины, если предприятие требует 10%-ную годовую реальную норму дохода на инвестиции?
5. По проекту производится немедленная покупка оборудования стоимостью $110,000, ежегодное поступление денежных средств - $24,400 в течение пяти лет. Закупленное оборудование в связи с устареванием через пять лет будет стоить $10,000. Амортизация производится по прямолинейному методу. Вычислить доходность задействованного капитала.
Исходные данные
<table>
<tr><th>Продажная цена старой машины, тыс.руб.</th><th>Цена приобретения новой машины, тыс.руб.</th><th>Годовая сумма сокращения издержек производства от использования новой машины, тыс. руб.</th><th>Срок использования новой машины, лет</th></tr>
<tr><td>80</td><td>500</td><td>70</td><td>5</td></tr>
</table>
5. По проекту производится немедленная покупка оборудования стоимостью $110,000, ежегодное поступление денежных средств - $24,400 в течение пяти лет. Закупленное оборудование в связи с устареванием через пять лет будет стоить $10,000. Амортизация производится по прямолинейному методу. Вычислить доходность задействованного капитала.
№3. Предприятие специализируется на выпуске двух изделий – А и В. Маркетинговые исследования показали, что в планируемом году емкость рынка по продукту А составит 4800 тыс. шт., а по продукту В – 3300 тыс. шт. Предприятие планирует занять 10% на рынке каждого вида изделия. Сезонные колебания на продукцию предприятия представлены ниже.
Оценочные средства</td><td></td></tr>
</table>

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

Сезонные колебания спроса на продукцию предприятия

Изделия	Спрос по месяцам, тыс .шт.												
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	
A	240	340	580	620	820	480	430	380	240	240	240	190	
B	270	270	270	270	270	280	280	280	280	280	270	280	

Рассчитать величины запасов готовой продукции каждого вида на складе по месяцам и среднегодовые при условии равномерного производства продукции и реализации ее с учетом сезонных колебаний спроса и начального запаса продукции А на складе на 01.01. в размере 71 тыс. шт.

Пояснения к решению.

1. Определить планируемый объем реализации продукции на год и по месяцам.
2. Рассчитать ежемесячный объем производства при условии равномерного производства.
3. Рассчитать запасы готовой продукции на складе по каждому виду изделия. Расчеты рекомендуется проводить в таблице.

Исходные и расчетные данные

<table>
<tr><th>Структурный элемент компетенции</th><th>Планируемые результаты обучения</th><th>Оценочные средства</th><th>Структурный элемент образовательной программы</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td colspan="5">Расчет запасов готовой продукции на складе</td></tr>
<tr><td>Месяц</td><td>Объем производства</td><td>Объем производства</td><td colspan="3">Запасы на складе по месяцам</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>на начало</td><td>изменения</td><td>на конец</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Итого</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">Среднегодовые запасы продукции на складе</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">Начальный запас продукции на 01.01 следующего года</td><td></td></tr>
</table>
</td><td></td></tr>
<tr><td>Владеть</td><td>Навыками обобщения результатов организационно – управленческих решений; навыками использования основных экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах</td><td>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания
№1. Проектом предусмотрено приобретение машин и оборудования на сумму 150000 у.е.. Инвестиции осуществляются равными частями в течение двух лет. Расходы на оплату труда составляют 50000 у.е., материалы – 25000 у.е.. Предполагаемые доходы ожидаются во второй год в объеме 75000 у.е., третий - 80000 у.е., четвертый - 85000 у.е., пятый - 90000 у.е., шестой - 95000 у.е., седьмой - 100000 у.е. Оцените целесообразность проекта при цене капитала 12% и если это необходимо предложите меры по его улучшению.
№4 Компания должна выбрать одну из двух машин, которые выполняют одни и те же операции, но имеют различный срок службы. Затраты на приобретение и эксплуатацию машин приведены в таблице.
1. Какую машину следует купить компании, если ставка дисконта равна 6 %?
2. Предположим, что вы финансовый менеджер компании. Если вы приобрели ту или другую машину и отдали её в аренду управляющему производством на весь срок службы машины, какую арендную плату вы можете назначить.
3. Обычно арендная плата, описанная в вопросе (2), устанавливается предположительно - на основе расчёта и интерпретации равномерных годовых затрат. Предположим, вы действительно купили одну из машин и отдали её в аренду управляющему производством. Какую ежегодную арендную плату вы можете устанавливать на будущее, если темп инфляции составляет 8 % в год? Примечание: арендная плата, рассчитанная в вопросе (1), представляет собой реальные потоки денежных средств. Вы должны скорректировать величину арендной платы с учётом инфляции.</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Структурный элемент компетенции</th><th>Планируемые результаты обучения</th><th>Оценочные средства</th><th>Структурный элемент образовательной программы</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
Исходные и расчетные данные
<table>
<tr><th>Годы</th><th>Машина А</th><th>Машина Б</th></tr>
<tr><td>0</td><td>40000</td><td>50000</td></tr>
<tr><td>1</td><td>10000</td><td>8000</td></tr>
<tr><td>2</td><td>10000</td><td>8000</td></tr>
<tr><td>3</td><td>10000</td><td>8000</td></tr>
<tr><td>4</td><td>-</td><td>8000</td></tr>
</table>
№2 Каковы периоды окупаемости каждого из следующих проектов (данные в таблице)
1. При условии, что вы хотите использовать метод окупаемости, и период окупаемости равен двум годам, на какой из проектов вы согласитесь?
2. Если период окупаемости равен трём годам, какой из проектов вы выберете?
3. Если альтернативные издержки составляют 10 %, какие проекты будут иметь положительные чистые текущие стоимости?
4. «В методе окупаемости слишком большое значение уделяется потокам денежных средств, возникающим за пределами периода окупаемости». Верно ли это утверждение?
5. «Если фирма использует один период окупаемости для всех проектов, вероятно, она одобрит слишком много краткосрочных проектов». Верно, или неверно?
Исходные и расчетные данные
<table>
<tr><th rowspan="2">Проект</th><th colspan="6">Потоки денежных средств (CF)</th></tr>
<tr><th>0</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr>
<tr><td>А</td><td>-5000</td><td>+1000</td><td>+1000</td><td>+3000</td><td>0</td><td>+3000</td></tr>
<tr><td>Б</td><td>-1000</td><td>0</td><td>+1000</td><td>+2000</td><td>+3000</td><td>+2000</td></tr>
<tr><td>С</td><td>-5000</td><td>+1000</td><td>+1000</td><td>+3000</td><td>+5000</td><td>+1000</td></tr>
</table>
№3 Определить недостающие показатели, используя исходные данные, согласно таблице. Задание представлено для выполнения по вариантам.
</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Структурный элемент компетенции</th><th>Планируемые результаты обучения</th><th>Оценочные средства</th><th>Структурный элемент образовательной программы</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Исходные и расчетные данные
<table>
<tr><th rowspan="2">Вариант</th><th colspan="3">Стоимость основных фондов, тыс. руб.</th><th rowspan="2">Коэффициент износа, %</th><th rowspan="2">Годовая сумма амортизации, тыс. руб.</th><th rowspan="2">Норма амортизации, %</th><th rowspan="2">Срок эксплуатации основных фондов, лет.</th><th rowspan="2">Срок полезного использования, лет</th></tr>
<tr><th>Первоначальная стоимость, тыс. руб.</th><th>Остаточная стоимость, тыс. руб.</th><th>Износ, тыс. руб.</th></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td>87,5</td><td>37,5</td><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>150</td><td></td><td>27</td><td></td><td>13,5</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td>161</td><td></td><td>8</td><td></td><td></td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td>28</td><td>14</td><td>7</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>225</td><td></td><td></td><td></td><td>13,5</td><td></td><td>5</td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td></td><td></td><td>97,5</td><td>39</td><td></td><td>6,5</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td>275</td><td>178,75</td><td></td><td></td><td>13,75</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td></td><td></td><td>133,2</td><td></td><td></td><td>5,5</td><td>8</td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td>330</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>7,5</td><td>4</td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td></td><td>391</td><td></td><td>8</td><td></td><td></td><td>1</td><td></td></tr>
</table></td><td></td></tr>
<tr><td>Знать</td><td>Средства и методы стимулирования сбыта продукции; систему финансирования инновационной деятельности; принципы, формы и методы финансирования научно-технической продукции</td><td>Теоретические вопросы:
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.</td><td rowspan="2">Продвижение научной продукции</td></tr>
<tr><td>Уметь</td><td>Анализировать рынок научно-технической продукции;</td><td>Практические задания:
Подготовка докладов-презентаций на предложенные или самостоятельные тематики:</td></tr>
</table>

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	выделять особенности продвижения товара и пути его совершенствования в условиях Российского рынка научной продукции	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	**Творческие задания:** 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 возможности его использования в различных сферах профессиональной деятельности	**Перечень теоретических вопросов к зачету:** 1. Сущность и свойства инноваций. 2. Модели инновационного процесса и их характеристика. 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.	*Технологическое предпринимательство*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		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. Государственная инновационная политика.	
Уметь	Оперировать понятийно-категориальным аппаратом технологического предпринимательства; пределять специфику и возможности использования понятийно-категориального аппарата технологического предпринимательства в различных сферах профессиональной деятельности	**Примерные практические задания для зачета:** 1. Поясните, к какой гипотезе и к какой модели инновационного процесса – «push» или «pull» относятся процессы, связанные с созданием: - светодиодного фонаря; - нержавеющей стали; - кондиционера; - DVD-дисков. 2. 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: - 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 поддержки или кражи за счет использования криптографии и распределенной компьютерной сети. 3. Выясните, какой тип информации необходимо в первую очередь получить во время маркетингового исследования, если:	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		- 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. 4. 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. 5. Оцените уровень эффективности проекта, предполагающего приобретение оборудования, с двухлетним сроком реализации, используя показатели NPV и PI, если инвестиционные затраты составляют 1500 тыс. руб., дисконтная ставка – 11 %, величина чистого денежного потока за первый год – 950 тыс. руб. и за второй год – 600 тыс. руб.	
Владеть	Профессиональным языком предметной области знания; навыками выявления специфики и возможностей использования понятийно-категориального аппарата технологического предпринимательства в различных сферах профессиональной деятельности	**Комплексное задание по разработке предпринимательского проекта и его презентации:** Разработайте и сформируйте PPT-презентацию Вашего сквозного проекта по следующим пунктам: - «наименование предпринимательского проекта, авторы»; - «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).	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
ОК-3 - способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия			
Знать	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.	**Оценочные средства для зачета (1-2 семестр)** 1. Соотнесите слова и выражения с их русскими эквивалентами A first-year student — Хорошо образованный A Bachelor degree — Первокурсник Well-educated — Степень бакалавра To run the household — Обязанности по дому Duties about the house — Вести домашнее хозйство 2. Исправьте грамматические ошибки в каждом из предложений. 1) We get usually up at 7 o'clock. 2 When you do your home assignment? 3) Where you were yesterday? 3. Выберите правильный ответ на вопросы лингвострановедческого характера What's the main difference between a college and a university in the USA? 1) Colleges are smaller 2) Colleges offer only undergraduate degrees 3) Colleges are smaller and they offer only undergraduate degrees **Оценочные средства для экзамена (3 семестр)** 1. Выполните лексико-грамматические задания теста **My Plans for the Future** 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. 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. 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	*Иностранный язык*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		qualifications in free time, to be sociable. 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. 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. 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. 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 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. 2. Ответьте на вопросы лингвострановедческого характера. «Крупные города страны изучаемого языка» What are the best English resorts? Bristol and Southampton Brighton and Bath Leeds and Bradford What is the capital of Scotland? Manchester Edinburg Liverpool	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Уметь	Читать и извлекать информацию из адаптированных иноязычных текстов; оформлять информация на иностранном языке в устной и письменной формах	**Оценочные средства для зачета (1-2 семестр)** 1.Прочитайте текст и определите, является высказывание истинным или ложным. **Youth Problems** **1.** What are the main youth problems? Everyone knows and at the same time no one knows. As sand through fingers - youth problems are always changing. Thirty years ago Johnny Rotten sang " Too many problems oh why am I here, I don't need to be me 'cos you're all too clear, well and I can see there's something wrong with you but what do you expect me to do? Problems, problems, the problem is YOU!" The idea of that punk styled song is simple clear. All our failures depend on us. Imagine your life without money, can you do that? No fancy clothes, no fashionable clubs, no entertainments, no troubles. Americans say "No mass - no fuss" in such case. Don't you think teenagers depend on money greatly? They are obsessed on their appearance, they need to be clothed fashionable and in modern style. Some of them, who are lacking money prefer to wear jeans and plain clothes, this is their way out. The fashion industry is based on some youth preferences; there is a kind of business in producing special clothes and accessories for teens, Kira Plastinina, for example. Young try to do their best in getting labeled and fancy stuff; they are really crazy about such things. External life may force out their spiritual life, and that are dangerous circumstances. **2.** Another youth problem is mutual understanding in their families. It's hardly believable situation when a teen feels comfortable with his relatives, even in a tight-bonded family. Parents want them to be serious, to study hard and to think about their future, but rare senior could understand teen's tormented soul. In past life grown-ups were the same teens, but they don't remember that state. Our parents were bits, hippies, and they struggled for their personal independence, just like us! But things change, tastes grow differ and differ, and we can't understand each other, we lose the connection. If teens could obey their olds implicitly, that'll be very convenient for the last ones. Liberal seniors are absolute rarities, so teens have to look for common language with their parents in any case. We all know the moral disaster of being misunderstood. Try harder - and you'll make friends with your relatives. Sometimes young fall apart with their families and begin to take drugs, alcohol. That is not the reaction on the emotional environment, that is the reflection of tortured inside world. Drug addicts are spread all over the world, but in their majority they are young people. Junkies are used to hang on with the same disappointed people, sometimes they had to steal money or jewelry from their houses, to get the drug. It is obviously damaged way. Normally upbrought youth avoid junkies, and addicts could not find the way-out of their abusement.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		3. There is the proverb which says “A word can kill, a word can save”; everything is up to you and your attitude towards people. I don't believe we can't rescue people surrounding us. There are special rehabilitation centers for junkies, anonymous help is offered for people. So don't lose your chance to be safe and sound, to live long and unforgettable lives, and one day you'll be thanked for your compassion paid to drowned people. “Life is very short, there is no time for fussing and fighting, my friend” (Paul Mc Cartney) 2. Прочитайте диалоги и заполните пробелы, используя предложенные ниже реплики *Nicolas: Bonjour*, Michel! *Michel:* _____, Nicolas! Comment ça va? *Nicolas:* Merci, ça va bien! Que fais-tu ce soir? *Karin:* Aujourd’hui j’ai beaucoup d’affaires. Ma tante Marie vient nous voir. En fait, je dois me dépêcher. Au revoir! *Nicolas:* _____! --- *Bienvenue! Salut! Portez-vous bien! Au revoir! Bon voyage!* 3. Составьте план ответа к одной из пройденных тем **Оценочные средства для экзамена (3 семестр)** 1. Прочитайте вышепредложенный текст и укажите, какой части текста соответствует информация Укажите, какой части текста (1, 2, 3) соответствует следующая информация: *Misunderstanding between teens and adults is common in many families, it's hardly believable situation when a teen feels comfortable with his relatives, even in a tight-bonded family* a) 1 b) 2 c) 3 2. Дополните минидиалог, используя предложенные ниже реплики ***Дополните диалог, используя предложенные ниже реплики***	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		A: _____ B: Yes, I'll have the fillet steak. A: _____ B: Rare, please. And I'd like a glass of red wine, and some mineral water. A: Still or sparkling? B: Sparkling. A: _____ Are you ready to order? How would you like your steak? Fine.	
Владеть	Навыками устной и письменной речи на иностранном языке; навыками делать краткие сообщения (презентации) на иностранном языке; приёмами перевода адаптированных иноязычных текстов	**Оценочные средства для зачета (1-2 семестр)** 1.Составьте сообщение / презентацию по пройденным темам, опираясь на соответствующие лексические выражения. to be a first-year student, to consist of, to live, my hobby is, I prefer, my favourite subjects, to spend time, at the university I, when I have free time, usually I 1. Прочитайте и переведите текст. **Student Life** Becoming a student is often the first step to independence, particularly if you are moving away from home. You'll get to meet new people and there are lots of chances to socialise. However, you may find yourself struggling to achieve your study goals. Student life is different for everyone. How can I prepare for student life? Talk to people who have done the course or degree you're doing. They may be able to give you tips and advice about the workload, and make suggestions for how you can prepare. If you're moving to a different place, try to arrive a few days before you start your course. That way you'll have time to get familiar with the town/city layout, and learn your way around. Work out how you will get around. If there is no suitable public transport in the city, can you get a bike or car? Do you need to get a driver's licence? If you're moving into a flat, ask your parents if you can take any furniture with you (eg bed, dresser, desk, chair, sofa). Decide on your accommodation early on. If you want to live on campus, you'll need to get in early. How do you set realistic goals and plan timetables at university?	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		It's tempting to try to achieve too much in your first year of study, which is common with new students. This can leave you feeling overwhelmed and unmotivated, because you may not leave enough time to do course work or take time out from study. Remember to leave time for things such as preparing for lectures, part-time work and spending time with friends. Why should you go to lectures, classes, tutorials or labs? Classes or lectures can be less structured than at school. You may have many opportunities to do other things instead of going to class. For example, it may seem more appealing to hang out with your friends. However, you need to be aware that when exam time comes you may have to spend a lot of time in the library looking up what was taught during the lectures you missed. You may not even be sure what's asked of you for the exam. Try to take a sensible approach to attending lectures and classes – they are worth it. 3. Выпишете предложения из текста, передающие его основную идею. **Оценочные средства для экзамена (3 семестр)** 1. Выполните лексико-грамматические задания теста. 2. Прочитайте текст и проанализируйте полученную информацию. Ответьте на вопросы по прочитанному тексту. 3. Расположите части письма в правильном порядке.	
Знать	Структуру и содержание межкультурного взаимодействия; суть ценностно-смысловых отношений в межличностной коммуникации; материальную и духовную роль культуры в развитии современного общества; движущие силы и закономерности культурного процесса, многовариантность культурного процесса	***Перечень теоретических вопросов к зачету:*** 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.	*Культурология и межкультурное взаимодействие*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		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. **Тест:** **1. Культурология как система знаний о культуре изучает:** А) образ жизни людей; Б) культурный уровень людей; В) шедевры мировой культуры; Г) символ значения артефактов. **2. При семиотическом подходе к изучению культуры особое внимание обращается на:** А) движущие силы культуры;	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		Б) нормы и санкции; В) символы и знаки культуры; Г) функции культуры в обществе. **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. **4. Использование исторического метода исследования культуры предполагает особое внимание к изучению:** А) роли выдающихся личностей в истории культуры; Б) генезиса, развития п угасания культурных явлений во времени; В) возможности реставрации памятников культуры; Г) античной культуры. **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. **6. К предметному полю культурологии не относится...** А) культуроведение; Б) психология культуры; В) социология; Г) богословие культуры. **7. Получение ценностных суждений является главной целью_____метода исследования культуры.** А) структурно-функционального; Б) исторического; В) философского; Г) компаративного. **8. В зависимости от целей культурологического познания в предметной области куль-**	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		турологии выделяют теоретический, фундаментальный и _____ уровни. А) компаративный; Б) эмпирический; В) диахронический; Г) прикладной. **9. Культуру общества и его субъектов изучает:** А) социология; Б) культурная антропология; В) культурология; Г) философия культуры. **10. В соответствии с задачами культурологической науки все её знания подразделяются на два вида – фундаментальные и_____знания.** А) прикладные; Б) юридические; В) технические; Г) педагогические. **11. Культурологическое знание востребовано:** А) экологией; Б) теорией систем; В) географией; Г) политологией. **12. Изучение нравов и обычаев народов необходимо для:** А) обеспечение межкультурной коммуникации; Б) освоения новых территорий; В) просвещения отсталых народов; Г) повышения собственного культурного уровня. **13. Культурология опирается на достижения_____наук.** А) исторических; Б) математических; В) биологических; Г) политических. **14. Статус культурологии современной системе наук определяется:**	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		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. **15. Взаимосвязь культурологии и социологии проявляется в:** А) общей генеалогии; Б) сходных методах исследования; В) тождестве научных выводов; Г) единой терминологии. **16. К наукам, с которыми контактирует культурология, углубляя свои представления о культуре, не относится...** А) логика Б) философия В) социология Г) этнография. **17. К наукам об общих аспектах человеческой деятельности, без относительно к её предмету, относятся_____науки.** А) экономические; Б) искусствоведческие; В) технические; Г) культурологические. **18. Главное отличие культурной антропологии от культурологии заключается в том, что культурная антропология носит по преимуществу_____характер.** А) практический; Б) обобщающий; В) ретроспективный; Г) понимающий. **19. Прикладная культурология изучает:** А) эволюцию теоретической концепции; Б) закономерности культурного процесса; В) народное творчество; Г) повседневная практика людей.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		20. Предметом исторической культурологии является: А) происхождения человеческого разума; Б) структура современной культурологии; В) перспективы культурного развития; Г) эволюция культурных форм.	
Уметь	Общаться с представителями других культур, используя приемы межкультурного взаимодействия; решать задачи межличностного и межкультурного взаимодействия; анализировать проблемы культурных процессов; применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы культурологии как гуманитарной науки в профессиональной деятельности; анализировать и оценивать культурные процессы и явления, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа	**Практические задания**: 1. Прочитайте фрагмент из работы Р. Итса и сформулируйте свое отношение к его точке зрения. Ответьте на вопросы. Жизнь наших далеких предков протекала в экстремальных условиях, богатых множеством случайных совпадений, которые воспринимались первобытным сознанием как следствие проявления невидимых и всесильных «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. • Почему на первых этапах развития человеческого общества появляется вера в абсолютную связь фетиша с судьбой человека? • Подкреплялась ли эта связь общественным сознанием первобытной эпохи? • Почему подобные ситуации часто находили свое подтверждение в окружающем реальном мире? • Приведите известные вам примеры: а) магического обряда; б) тотемных представлений; в) анимистических представлений. 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. 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 ин-	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		терпретации 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». 4. Определите, в какой историко-культурный период были сделаны следующие высказывания (если возможно, назовите автора): • «Как плодородное поле без возделывания не даст урожая, так и душа. Возделывание души – это и есть философия: она выпалывает в душе пороки, приготовляет 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 художества весьма и весьма различны друг от друга; так что если кто исполняет хорошо одно из них и хочет взяться за другие, то почти никому они не удаются так, как то, которое он исполняет хорошо; тогда как я изо всех моих сил старался одинаково орудовать во всех этих художествах; и в своем месте я покажу, что я добился того, о чем я говорю»; • «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»; • «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»;	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		• «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».	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Владеть	Навыками межкультурного взаимодействия; критического восприятия культурно значимой информации; навыками социокультурного анализа современной действительности; навыками социального взаимодействия, сотрудничества в позиций расовой, национальной, религиозной терпимости	**Блок творческих заданий для выявления уровня креативного показателя личности:** 1. Проанализируйте существующие определения культуры с точки зрения их отношения к человеку. Является ли культура системой, позволяющей человеку приспособиться к жизни или она враждебна для человека, разрушает его, подавляет его свободу? Предложите собственное понимание культуры. 2. Выдающийся философ XX в. Л. Витгенштейн заявлял: «Пределы моего мира – пределы моего языка». Поразмышляйте вслух на эту тему. 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. 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).	
ОК-4 - способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия			
Знать	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,	***Перечень теоретических вопросов к зачету:*** 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.	*Культурология и межкультурное взаимодействие*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	основные закономерности культурно-исторического процесса	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. **Тест:** **1. Передача от поколения к поколению знания, ритуала, артефактов:** А) естественным процессом развития общества; Б) представлением каждого человека;	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		В) функцией культуры; Г) обязанностью государства. **2. Функцией культуры является:** А) руководство политическими институтами; Б) создание смыслов человеческой деятельности: управление законами природы; Г) развитие производительных сил. **3. Культура определяет:** А) степень развитости общества; Б) ответственность общества перед будущим поколением; В) модели поведения человека в обществе; Г) уровень жизни людей. **4. Культура складывается из:** А) ценностей, норм, средств деятельности, моделей поведения; Б) культурных традиций и новаций; В) творцов и потребителей культуры; Г) музыки, изобразительного и театрального искусства. **5. Культура представляет собой:** А) эталон поведения; Б) проявление творческих сил человека; В) правили приличия; Г) эстетический эталон. **6. К основным формам культуры не относится культура** А) элитарная; Б) народная; В) массовая; Г) охотников и собирателей. **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;	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		В) наследием; Г) ареалом. **8. Разновидностью духовной культуры выступает_____ культура.** А) художественная; Б) этническая; В) политическая; Г) экономическая. **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. **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. **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. **12. Ценности человека формируются:** А) на основе законов добра и зла; Б) в процессе социализации; В) благодаря научному знанию; Г) вместе с молоком матери. **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;	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		В) всё, что дорого стоит, привлекает внимание и является модным; Г) артефакт, демонстрирующий достижения человеческой практики в области искусства. **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. **15. В основе восточной культуры лежит (-ат)...** А) новации; Б) стремление к прогрессу; В) предпринимательство; Г) традиция. **16. Средствами организации человеческой деятельности, определяющими как она должна строиться, являются...** А) ценности; Б) идеалы; В) правила; Г) регулятив. **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. **18. К числу финальных ценностей не относится (-ятся)...** А) свобода; Б) деньги; В) счастье; Г) любовь. **19. Текстом культуры является:** А) Интернет-форум;	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		Б) выступление оратора на тему культуры; В) картина мира, свойственная данной культуры; 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 мирочувствования, 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 ликовании 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 надламы-	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		ваются — 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 период цветения и плодоношения – относительно короток и истощает раз и навсегда их жизненную силу»; • «Ни овладение чужой новейшей технологией, ни ревностное сохранение традиционного образа жизни не может быть полным и окончательным Ответом на Вызов чуждой цивилизации». 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. 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. 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».	
Владеть	Навыками коммуникаций в профессиональной сфере, критики и самокритики,	**Блок творческих заданий для выявления уровня креативного показателя личности:** 1. Обсудите следующие темы: • Какую роль в современном мире играет процесс аккультурации?	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	терпимостью; навыками культурного сотрудничества, ведения переговоров и разре-шения конфликтов; навыками толерантного восприятия социальных и культурных различий	• 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 души», то цивилизация – ее мумия. • 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. 2. Выскажите свое мнение по поводу того, насколько востребованы идеи Ф. Ницше или К.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		Маркса в современном мире. 3. Согласны ли вы с мнением 3. Фрейда о целях человеческих стремлений, о невозможности достижения счастья? Напишите рассуждение на данную тему. 4. Назовите несколько произведений современной литературы или кинофильмов, в которых используется психоаналитическая теория Фрейда; проанализируйте одно из них, с точки зрения теории психоанализа.	
Знать	Основы взаимодействия людей в коллективе, относящиеся к вопросам групповой динамики, командообразования и саморазвития; анализирует достоинства и недостатки моделей взаимодействия, имеет четкое представление об особенностях личности и взаимодействия людей в коллективе, относящихся к вопросам групповой динамики и командообразования.	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. 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. Веревочный курс как способ формирования команды.	*Технология командообразования и саморазвития*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Уметь	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;	Подготовить и провести на группе **упражнение** (психологическую игру) Задание оценивается по следующим критериям: – 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	Навыками применения на практике методами организации деятельности коллектива;	- *Отрабатывается в «Тренинге принятия управленческих решений», деловых играх «Теремок», «Самолеты» и т.п.* - Представить одно или несколько командных дел (зависит от трудоемкости) любой направленности: профессиональной, учебной, научно-исследовательской, общественно-полезной,	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	Навыками соотнесения достоинств и недостатков используемых моделей взаимодействия с точки зрения учета социальных, и культурных различий; Навыками использования наиболее эффективных средств осуществления взаимодействия, в т.ч. на основе социальных и культурных различий;	культурной, благотворительной, спортивной и др. Это могут быть: конкурсы, флешмобы, акции, выступления, соревнования, субботники, конференции и др. Командное дело может быть представлено в виде фото- или видеопрезентации. Требования: -продолжительность не более 10 мин.; -участие всех членов команды (обязательно); -форма подачи – свободная; -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	***Перечень теоретических вопросов к зачету:*** 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. **Тест:**	*Медиакультура*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		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. **2. Медиакультуру можно считать механизмом связи между …** **Укажите не менее двух вариантов ответа.** а) обществом и государством; б) социумом и властью; в) регионами; г) государствами. **3. Кто из исследователей рассматривал медиа как «мифологию»?** а) Ж. Бодрийяр; б) Ж. Делез; в) Ю. Лотман; г) Р. Барт. **4. Основные функции медиакультуры …** **Укажите не менее двух вариантов ответа**. а) исследовательская; б) коммуникативная; в) информационная; г) соматическая. **5. Медиакультура возникла как культура эпохи…** а) постмодернизма; б) модернизма; в) ультрамодернизма; г) постимпрессионизма.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		6. Визуальные новации газеты – это… **Укажите не менее двух вариантов ответа**. а) крупные заголовки; б) разъединение текста с иллюстрациями; в) размещение рекламы; г) эссе. **7. Кинематограф – это…** а) средство коммуникации и синтез технической и художественной культуры; б) техническое изобретение; в) специфические трюки медиа; г) искусство. **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. **9. Как называется концепция, согласно которой информатика, компьютеры и микроэлектроника определяют и преобразуют всю современную социальную систему:** а) «индустриального общества»; б) «постиндустриального общества»; в) «технотронного общества»; г) «информационного общества». **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?** а) к понятию «информационное общество»; б) к понятию «ультрамодернизм»; в) к понятию «массовая коммуникация»; г) к понятию «элитарная культура». **11. Медиа** (от лат. media, medium) – средство, посредник. Кто ввел этот термин в гумани-	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		тарное знание для обозначения расширяющейся системы массовых коммуникаций? Виды медиа: печатные, аудиальные, визуальные, аудиовизуальные. Синонимичные понятия: массмедиа, СМИ, СМК. а) Г. Маркузе; б) Г.М. Маклюэном; в) Т. Адорно; г) Э. Дюркгейм.	
Уметь	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	**Практические задания**: 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	Практическими навыками критического восприятия медиакультурной информации; методами медиакультурного анализа современной действительности; навыками социального взаимодействия, сотрудничества	**Блок творческих заданий для выявления уровня креативного показателя личности:** 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. 4. Составьте рассказ от имени персонажа медиатекста (с сохранением особенностей его характера, лексики и т.п.).	

<table>
<tr><th>Структурный элемент компетенции</th><th>Планируемые результаты обучения</th><th>Оценочные средства</th><th>Структурный элемент образовательной программы</th></tr>
<tr><td colspan="4">ОК-5 - способностью к самоорганизации и самообразованию</td></tr>
<tr><td>Знать</td><td>Определения понятий «жизненный путь», «жизненная позиция», «жизненная перспектива»;
Основные правила организации процессов самоорганизации и самообразования;</td><td>1. Жизненный путь – это …
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.
2. Жизненные отношения, способ их реализации, отвечающий (или не отвечающий) потребностям, ценностям личности – это …
а) внутренняя жизнь;
б) биографический план единства внутренней и внешней жизни;
в) жизнедеятельность человека;
г) жизненная позиция.
3. Технология, позволяющая достигать максимальных результатов с минимально возможными усилиями – это …
а) личностный рост;
б) коучинг;
в) велнес;
г) устремленность в будущее</td><td rowspan="2">Технология командообразования и саморазвития</td></tr>
<tr><td>Уметь</td><td>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,</td><td>– Изучить собственную личность и свое типичное поведениея 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>
<tr><td>Цели</td><td>Сроки достижения</td><td>Действия</td><td>Средства</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; Формировать приоритетные цели деятельности, аргументируя принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности; ставить цели и определять роли в команде.		
Владеть	Методами самоорганизации и самообразования; Технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности; 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.	– Представить собственное портфолио, которое отражало бы видение Вами собственного развития в будущей профессиональной деятельности, научно-исследовательской работе, общественной, культурно-творческой, спортивной и др. сферах (можно выбрать для себя приоритет). В портфолио могут быть включены следующие материалы: грамоты, сертификаты, дипломы, публикации, резюме, свидетельства, благодарственные письма, рекомендации и др. – Подготовить и выступить с презентацией собственной команды. Содержание презентации: название, девиз (миссия), логотип, атрибуты команда. Требования к презентации: -продолжительность не более 7-10 мин.; -участие всех членов команды (обязательно); -форма представления – устная; -можно использовать различные вспомогательные средства (музыка, плакат и др.);	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Знать	Способы самоорганизации и самообразования	**Вопросы, подлежащие изучению**: основные и вспомогательные отделения, участки, основные потребители продукции; основные технологические потоки	*Учебная - ознакомительная практика*
Уметь	Самостоятельно организовываться и самообразовываться	**Примерное практическое задание** Работать с нормативным материалом и литературными источниками, технической документацией и самостоятельно творчески осмысливать фактический материал	
Владеть	Навыками самоорганизации и самообразования	**Комплексное практическое задание из профессиональной области** При прохождении практики самостоятельно выявить и проанализировать основных потребителей продукции, основные технологические потоки	
Знать	Способы самоорганизации и самообразования	**Вопросы, подлежащие изучению**: назначение цеха; режимы работы отделений и участков; характеристика выпускаемой продукции (по видам, типоразмерам, маркам стали)	*Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности*
Уметь	Самостоятельно организовываться и самообразовываться	**Примерное практическое задание** Самостоятельно анализировать литературные данные и фактический материал	
Владеть	Навыками самоорганизации и самообразования	**Комплексное практическое задание из профессиональной области** Самостоятельно выявить и проанализировать характеристики выпускаемой продукции	
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 инновационными проектами; формы и возможные ограничения самоорганизации,	**Перечень теоретических вопросов к зачету:** 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*
	самообразования и самопрезентации		
Уметь	Формулировать и реализовывать цели личностного, профессионального развития при решении задач в сфере коммерциализации сложных технологий, организации процесса технологического предпринимательства и управления инновационными проектами с учётом индивидуально-личностных особенностей, возможностей и ограничений самоорганизации, самообразования и самопрезентации	**Примерные практические задания для зачета:** 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. 2. Продумайте «презентацию идеи (Idea Pitch)» для компании X, которая разработала технологию управления скутером без участия человека. 3. Укажите, какие из представленных ниже слайдов PPT-презентации предпринимательского проекта нарушают правила питч-сессии. Аргументируйте ответ. 	

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 PPT-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).	
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.	*Правоведение*

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

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

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	корректно выражать и аргументированно обосновывать свою юридическую позицию	− форма вины − объект посягательства − объективная сторона административного правонарушения 3. Не является основанием для отказа гражданину в допуске к государственной тайне – его временная нетрудоспособность − признание судом гражданина недееспособным − признание его особо опасным рецидивистом − наличие у гражданина судимости 4. За нарушение дисциплины труда к работнику может быть применен (-о) – выговор − лишение свободы − штраф − предупреждение **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.	
Владеть	Практическими навыками анализа и разрешения юридических ситуаций; 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	***Примерные практические задания:*** Составьте текст завещания, включив следующие условия: - несколько наследников - одного наследника по закону лишить наследства - определить завещательное возложение - определить завещательный отказ	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	использования возможностей информационной среды		
Знать	Основные понятия и определения федерального закона «О науке и государственной научно-технической политике»; виды охранных документов интеллектуальной собственности; основные понятия и определения феде-рального закона об инновационной деятельности и о государственной инновационной политике; основные шаги и правила государственной системы регистрации результатов научной деятельности	**Теоретические вопросы:** 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	Составлять пакет документов для регистрации программы ЭВМ; составлять пакет документов для регистрации изобретения или полезной модели	**Практические задания:** Подготовка докладов-презентаций на предложенные или самостоятельные тематики: 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	Знаниями о научно-технической политике России; способами анализа па-	**Творческие задания:** 1. Аналитический обзор научно-технической политики России	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	тентной документации и проведения патентного поиска	2. Оформление методики анализа патентной документации и проведения патентного поиска.	
Знать	Общеправовые знания в сфере трудовой деятельности	**Вопросы, подлежащие изучению:** правила оформления на практику, инструкции по технике безопасности	*Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности*
Уметь	Использовать общеправовые знания в трудовой сфере деятельности	**Практическое задание:** Применять правила техники безопасности Применять правила оформления на практику с получением пропуска на предпритияе	
Владеть	Общеправовыми знаниями	**Комплексные задания на решение задач из профессиональной области:** Приемами инструктажа по технике безопасности	
Знать	Действующие нормативные документы и методические материалы, регулирующие процессы коммерциализации сложных технологий, технологического предпринимательства и управления инновационными проектами	**Перечень теоретических вопросов к зачету:** 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 проекта-	**Примерные практические задания для зачета:** 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 сообщал, 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 использова-	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	ми, применять их	ния 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	**Комплексное задание по разработке предпринимательского проекта и его презентации:** Разработайте и сформируйте PPT-презентацию Вашего сквозного проекта по следующим пунктам: - «нематериальные активы и охрана интеллектуальной собственности» (IP- стратегия проекта – способы защиты интеллектуальной собственности); - «выбор модели коммерциализации – трансфер технологий и лицензирование, стартап, коммерческий НИОКР» (обоснование рациональности выбора модели коммерциализации).	
ОК-7 - способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности			
Знать	Основные средства и методы физического воспитания, анатомо-физиологические особенности организма и степень влияния физических упражнений на работу органов и систем организма; основные средства и методы физического воспитания, основные методики	**Перечень теоретических вопросов к зачету** 1. Дайте определение понятию «физическая культура» и раскройте его 2. Дайте определение основным понятиям теории физической культуры, ее компонентам. 3. Сформулируйте цель, задачи и опишите формы организации физического воспитания. 4. Назовите задачи физического воспитания студентов в вузе. 5. Перечислите основные компетенции студента, формируемые в результате освоения дисциплины «Физическая культура». 6. Перечислите основные требования, предъявляемые к студенту в процессе освоения дисциплины «Физическая культура». 7. Перечислите основные требования, необходимые для успешной аттестации студента (получение «зачета») по дисциплине «Физическая культура».	*Физическая культура и спорт*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	планирования самостоятельных занятий по физической культуре с учетом анатомо-физиологических особенностей организма; основные средства и методы 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	Применять полученные теоретические знания по организации и планированию занятий по физической культуре анатомо-физиологических особенностей организма; применять теоретические знания по организации самостоятельных занятий с учетом собственного уровня физического развития и физической подготовленности; использовать тесты для определения физической подго-	**Перечень заданий для зачета:** 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?	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	товленности с целью организации самостоятельных занятий по определенному виду спорта с оздоровительной направленностью, для подготовки к профессиональной деятельности		
Владеть	Средствами и методами физического воспитания; методиками организации и планирования самостоятельных занятий по физической культуре; методиками организации физкультурных и спортивных занятий с учетом уровня физической подготовленности и профессиональной деятельности, навыками и умениями самоконтроля	**Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:** 1. ППФП в системе физического воспитания студентов; 2. Факторы, определяющие ППФП студентов; 3. Средства ППФП студентов; 4. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями; 5. Индивидуальный выбор спорта или систем физических упражнений.	
Знать	Основные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные) в спортивной, физкультурной, оздоровительной и социальной практике; формы и виды физкультурной деятельности для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга; знание технических	**Тестовые вопросы:** 1. Показателем хорошего самочувствия является? указание учителя желание заниматься спортом анкетирование учебная успеваемость 2. С возрастом максимальные показатели частоты сердечных сокращений: растут не меняются снижаются изменяются по временам года 3. Кто в футбольной команде может играть руками?	*Элективные курсы по физической культуре и спорту*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	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)	бек форвард голкипер хавбек 4. Лыжные гонки – это: бег на лыжах по дистанции спуск с горы на лыжах бег на лыжах со стрельбой катание на лыжах за буксиром 5. Как определять пульс? пальцами на артерии у лучезапястного сустава глядя на себя в зеркало положив руку на солнечное сплетение сжав пальцы в замок 6. Оздоровительная тренировка позволяет добиться: Максимального расслабления Улучшение физических качеств Рекордных на мировом уровне спортивных результатов Сокращения рабочего дня 7. С какого расстояния пробивается пенальти в футболе? от3-х до 5-ти метров 7 метров 11 метров от 15-ти до 20-ти метров 8. В какие спортивные игры играют с мячом? бильярд большой теннис бадминтон керлинг 9. Гиревой спорт – это вид спорта, направленный на развитие следующих качеств: скоростные качества силовые способности	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		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	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	1. выполнение нормативов общефизической подготовленности; 2.заполнение дневника самоконтроля. **Примерная тематика рефератов** 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.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	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 нормативы Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (комплекс ГТО)	16. Современные проблемы физической культуры и спорта. 17. Комплекс ГТО: история и современность	
Владеть	Практическими навыками использования регулятивных, познавательных, коммуникативных действий в спортивной, физкультур-	1. Нормативы VI ступени ВФСК ГТО для мужчин. 2. Нормативы VI ступени ВФСК ГТО для женщин. 3. Тесты промежуточного контроля физической подготовленности студентов 1-4 курсов специального медицинского отделения (юноши). 4. Тесты промежуточного контроля физической подготовленности студентов 1-4 курсов	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	ной, оздоровительной и социальной практике; 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; основ-	специального медицинского отделения (девушки).	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	ными 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)		
Знать	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	**Тестовые вопросы:** 1. Показателем хорошего самочувствия является? указание учителя желание заниматься спортом анкетирование учебная успеваемость 2. С возрастом максимальные показатели частоты сердечных сокращений: растут не меняются снижаются изменяются по временам года 3. Кто в футбольной команде может играть руками? бек форвард голкипер хавбек 4. Лыжные гонки – это: бег на лыжах по дистанции спуск с горы на лыжах бег на лыжах со стрельбой	*Адаптивные курсы по физической культуре и спорту*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	индивидуальных показателей здоровья, умственной и физической работоспособности, физического развития и физических качеств	катание на лыжах за буксиром 5. Как определять пульс? пальцами на артерии у лучезапястного сустава глядя на себя в зеркало положив руку на солнечное сплетение сжав пальцы в замок 6. Оздоровительная тренировка позволяет добиться: Максимального расслабления Улучшение физических качеств Рекордных на мировом уровне спортивных результатов Сокращения рабочего дня 7. С какого расстояния пробивается пенальти в футболе? от3-х до 5-ти метров 7 метров 11 метров от 15-ти до 20-ти метров 8. В какие спортивные игры играют с мячом? бильярд большой теннис бадминтон керлинг 9. Гиревой спорт – это вид спорта, направленный на развитие следующих качеств: скоростные качества силовые способности координационные способности гибкость 10. Какие действия игрока разрешены правилами баскетбола? бег с мячом в руках передачи и броски мяча столкновения, удары, захваты, толчки, подножки разговоры с судьей во время игры 11. Каковы отличительные черты соревновательной деятельности?	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		наличие телевизионной трансляции выявление сильнейшего предварительное информирование о соревнованиях в газетах красивая форма на спортсменах	
Уметь	Использовать межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные) в спортивной, физкультурной, оздоровительной и социальной практике; выполнять физические упражнения разной функциональной направленности, использовать их в режиме учебной и производственной деятельности с целью профилактики переутомления и сохранения высокой работоспособности; использовать разнообразные формы и виды физкультурной деятельности для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга; использовать знания технических приемов и двигательных действий базовых видов спорта в игровой и соревновательной деятельности; анализировать и вы-	- выполнение нормативов общефизической подготовленности; - заполнение дневника самоконтроля. <u>Примерная тематика рефератов</u> 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	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	делять 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		
Владеть	Практическими навыками использования регулятивных, познавательных, коммуникативных действий в спортивной, физкультур-	**Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания** Заполнить дневник самоконтроля **Дневник самоконтроля**	

<table>
<tr><th>Структурный элемент компетенции</th><th>Планируемые результаты обучения</th><th>Оценочные средства</th><th>Структурный элемент образовательной программы</th></tr>
<tr><td></td><td>ной, оздоровительной и социальной практике; навыками использования физических упражнений разной функциональной 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; 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</td><td>Ф.И.О._____, возраст_____, курс, факультет_____

<table><tr><td rowspan="2">Показатели</td><td colspan="12">Числа месяца</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Пульс (утром лежа)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Пульс (утром стоя)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Пульс (вечером)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Вес до тренировки и после тренировки</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Самочувствие</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Жалобы</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Сон</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Аппетит</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Желание заниматься</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td></td></tr>
</table>

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	качеств; системой теоретических знаний, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств (с выполнением установленных нормативов по общей физической и спортивно-технической подготовке) для: повышения работоспособности, сохранения, укрепления здоровья и своих функциональных и двигательных возможностей; организации и проведения индивидуального, коллективного и семейного отдыха и при участии в массовых спортивных соревнованиях; процесса активной творческой деятельности по формированию здорового образа жизни; использования личного опыта в физкультурно-спортивной деятельности		
ОК-8 - готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий			
Знать	Определения понятий о техносферных опасностях, их свойствах и характери-	**Теоретические вопросы:** 1. Первая доврачебная помощь при поражении электрическим током 2. Первая доврачебная помощь при отравлении.	*Безопасность жизнедеятельности*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	стиках; методы и приемы оказания первой помощи, защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и их особенностях	3. Первая доврачебная помощь при кровотечении. 4. Местные электротравмы. 5. Системный анализ безопасности.	
Уметь	Обсуждать способы эффективного решения в области использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций оценивать риск их реализации	**Практическое задание** 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	Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов в области оказания первой помощи и методах защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	**Комплексные задания:** ЗАДАНИЕ 1 В результате схода лавины погибли четверо туристов. Двум участникам группы удалось спастись. Их попытки самостоятельно откопать пострадавших оказались безуспешными. По данным МЧС, ориентировочно в горном массиве сошло 2,1 тыс. $м^3$ снега: ширина лавины составила 7 метров, глубина – 3 метра и длина – 100 метров. Как называется удушье, обусловленное кислородным голоданием и избытком углекислоты в крови и тканях? Укажите последовательность осуществления первой медицинской помощи при сильном обморожении конечностей. Если скорость лавины составляет 200 км/ч, а дальность ее выброса – 1 км, то время (в секундах), за которое лавина сойдет с горного массива, составит …?	
Знать	Методы снижения антропогенных воздействий, а также перспективы их совершенствования; мероприятия по обеспечению экологической безопасности технологий и технических проектов	**Примерный перечень теоретических вопросов для зачета:** 1. Классификация методов и аппаратов пылеулавливания. 2. Основные характеристики пылеуловителей: Эффективность пылеулаливания; Производительность газоочистного сооружения; Расход электроэнергии; Стоимость очистки. 3. Сухие механические пылеуловители: Пылеосадительные камеры (горизонтальные); Инерционные. 4. Фильтры. 5. Мокрые пылеуловители: Полые газопромыватели; Насадочные скрубберы (типы наса-	*Экология*

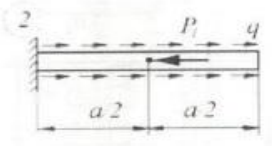
Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		док). 6. Электрофильтр. **Примерные вопросы для теста – множественный ответ:** 1.Фотосинтез бывает Кислородный; Бескислородный; Хлорофильный; Бесхлорофилльный; 2.Кислородный фотосинтез осуществляют высшие растения, низшие растения, бактерии-прохлорофиты, цианобактерии. 3.Основным фактором развития почвенных водорослей служат температура окружающей среды; свет; влажность; солевой режим почв; 4.В природе встречаются следующие экологические группы водорослей: планктон; бентос; почвенные; криофильные; 5.Основными факторами развития почвенных грибов являются температура среды; влажность (наличие капельной влаги); электромагнитное излучение; 6. Различают следующие группы почвенных грибов паразиты; полупаразиты; сапрофиты; хищники;	

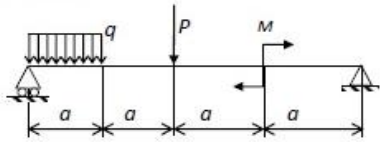
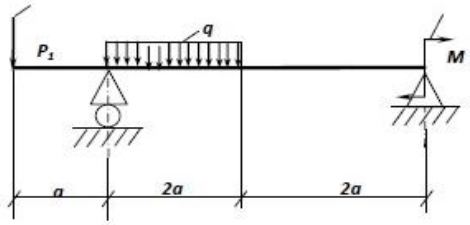
Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		7.Пионерами почвообразования служат сине-зелёные водоросли; лишайники; мхи; некоторые бактерии-азотфиксаторы 8.Укажите типы связей консортов в консорциях паразитизм; микосимбиотрофия; бактериосимбиотрофия; фикосимбиотрофия; 9.Различают следующие формы ПДК водных экосистем ПДК гигиеническая; ПДК рыбохозяйственная; ПДК биогеохимическая; ПДК воздуха рабочей зоны 10.Различают следующие формы ПДК загрязняющих веществ атмосферного воздуха ПДК максимальноразовая; ПДК среднесуточная; ПДК воздуха рабочей зоны;	
Уметь	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; грамотно оценивать влияние своей профессиональной деятельности на все компоненты	**Выполнение лабораторных работ:** 1.“Оценка реакции питьевой воды г.Магнитогорскас помощью селективной ионометрии”. 2. “Визуальная биоиндикация загрязнения атмосферы с помощью высших растений в полевых и камеральных условиях”. 3. “Визуальная индикация реакции хвойного опада городских и фоновых территорий”.	

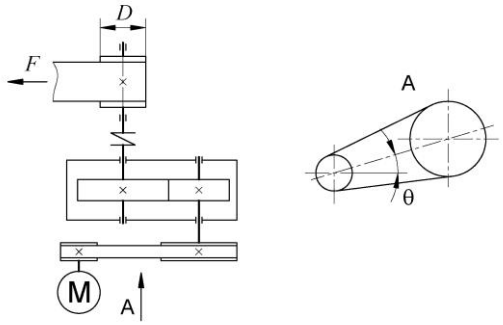
Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	фоновых территорий, урба-систем и планировочных образований; применять методы рационального природопользования для создания устойчивых экосистем; рассчитывать технические решения по уменьшению техногенного воздействия на природные компоненты		
Владеть	Практическими навыками по определению уровней воздействия антропогенных факторов на экосистемы; методами методы рационального природопользования для создания устойчивых экосистем на этапе проектирования зелёного строительства	Полевые наблюдения за структурой городских фитоценозов (на примере лесопосадок вблизи МГТУ им.Г.И.Носова) в рамках раздела «Биоиндикация в полевых условиях»	
Знать	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	**Перечень теоретических вопросов к зачету:** 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 особенно-	*Физическая культура и спорт*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	чрезвычайных ситуаций	сти. 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.	
Уметь	Выделять основные опасности среды обитания человека; оценивать риск их реализации	**Перечень заданий для зачета:** 1. Что такое здоровье? 2.Какое здоровье определяет духовный потенциал человека? 3. Какие факторы окружающей среды влияют на здоровье человека? 4. Какова норма ночного сна? 5. Укажите среднее суточное потребление энергии у девушек. 6. Укажите среднее суточное потребление энергии у юношей. 7. За сколько времени до занятий физической культурой следует принимать пищу? 8. Укажите в часах минимальную норму двигательной активности студента в неделю. 9. Укажите важный принцип закаливания организма.	
Владеть	Основными методами решения задач в области защиты населения в условиях чрезвычайных ситуаций	**Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:** 1. Дайте определение основным понятиям: работоспособность, утомление, переутомление, усталость, рекреация, релаксация, самочувствие. 2. Опишите изменение состояния организма студента под влиянием различных режимов и условий обучения 3. Как внешние и внутренние факторы влияют на умственную работоспособность? Какие закономерности можно проследить в изменении работоспособности студентов в процессе обучения? 4. Какие средства физической культуры в регулировании умственной работоспособности, психоэмоционального и функционального состояния студентов вы знаете? 5. «Физические упражнения как средство активного отдыха»,- раскройте это положение. 6. «Малые формы» физической культуры в режиме учебного труда студентов. 7. Учебные и самостоятельные занятия по физической культуре в режиме учебно-трудовой деятельности.	
ОЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1 - готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания			

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Знать	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	**Перечень теоретических вопросов к экзамену:** 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. Закон Гука. 12. Формула для касательных напряжений при кручении. 13. Напряжения и деформации при кручении. 14. Условия прочности и жесткости при кручении. Построение эпюр крутящего момента. 15. Простейшие виды систем растяжения - сжатия. 16. Геометрические характеристики плоских сечений. Главные оси и главные моменты инерции. 17. Изменение моментов инерции при повороте и параллельном переносе осей. 18. Геометрические характеристики простейших сечений. Вычисление главных центральных моментов инерции сложных фигур. 19. Определение внутренних силовых факторов при прямом поперечном изгибе. 20. Основные правила построения и контроля построения эпюр внутренних силовых факторов при прямом поперечном изгибе. 21. Нормальные напряжения при изгибе. Вывод формулы. 22. Дифференциальные зависимости при изгибе. Вывод формул. 23. Условие прочности при изгибе по нормальным напряжениям. Рациональные сечения балок при изгибе. 24. Касательные напряжения при поперечном изгибе.	*Механика материалов и основы конструирования*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		25. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. 26. Нормальные напряжения при изгибе. Полная проверка прочности двутавра. 27. Условия прочности при изгибе. 28. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. 29. Определение перемещений при изгибе. Условие жесткости. 30. Определение перемещений при изгибе методом начальных параметров. 31. Методы определения перемещений при изгибе. Интеграл Мора. Правила использования интеграла Мора для определения перемещений. Пример расчета. 32. Методы определения перемещений при изгибе. Способ Верещагина. Вывод формулы. Правила использования при определении перемещений. Пример расчета. 33. Косой изгиб. Условия прочности и жесткости. 34. Изгиб с кручением. Определение напряжений и условие прочности.	
Уметь	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 машин при эксплуатации	**Примерное практическое задание для экзамена:** Задача 1 Для заданной схемы консольно закрепленной балки построить эпюру продольной силы N (кН). 	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		Задача 2 Построить эпюры внутренних силовых факторов (ВСФ), эпюру Q, M для заданной двух опорной балки  Задача 3 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 [σ]=160 МПа.  Принять a =последняя цифра номера зачетной книжки; P=5 кН; q=2 кН/м; M= 10 кН*м	
Владеть	Навыками в построении эпюр внутренних усилий, перемещений в статически определимых балках и рамах при изгибе, в оценке прочности конструкций в случае простых деформа-	**Примерный перечень тем курсовых проектов:** 1. Проектирование привода механизма передвижения мостового крана; 2. Проектирование привода ленточного конвейера; 3. Проектирование привода галтовочного барабана для снятия заусенцев после штамповки; 4. Проектирование привода скребкового конвейера; 5. Проектирование привода люлечного элеватора;	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	ций, сложного сопротивления, при продольном изгибе; навыками конструирования деталей и узлов машин общего назначения	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 клети 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; **Пример задания по теме курсового проекта:** **Привод ленточного конвейера** 	

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

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 ремённой передачи θ, град	30	45	60	30	45	60	90	30	60	60
Срок службы привода $L_{\text{г}}$, лет	5	6	7	4	6	7	5	10	15	12

1. Выбор электродвигателя, кинематические расчеты;
2. Рассчитать зубчатую передачу;
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 контактным нормальным напряжениям;
3. Конструктивные размеры зубчатого колеса;
4. Расчет шпоночных соединений;
5. Конструирование валов;
6. Уточненный расчет валов;
7. Конструирование крышек подшипников;
8. Смазывание и уплотнения;
9. Конструирование корпуса.

Список литературы.

Примерные вопросы к защите курсового проекта:

1. Какие факторы учитываются при расчете коэффициента запаса прочности? –

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		2. Какие матириалы 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 толшине 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 деталй? 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?	
Знать	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 общеинженерных задач; основные представления о локальных и глобальных сетях, web-технологиях; основные средства представления и приемы обработки текстовой информации в совре-	**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?	*Информатика и информационные технологии*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	менных офисных приложения; 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	13. Назовите отличия структурного и объектно-ориентированного программирования. 14. Структурное программирование. Реализация линейных, условных и циклических алгоритмов. 15. Объектно-ориентированное программирование – основные понятия. 16. Основные алгоритмы. Структурное программирование. ООП. ОСП. 17. ИС. Классификация, состав, перспективы развития 18. Основные этапы проектирования РБД. Проектирование БД методом «Сущность-связь». 19. Основные виды запросов 20. Основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну	
Уметь	Выбирать способы эффективного получения и хранения информации; работать в качестве клиента Интернет-сервисов; оценивать достоверность, применять информацию, полученную в глобальных компьютерных сетях для общеинженерных	**Перечень заданий к экзамену:** 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. **Задание.** Спроектировать и реализовать БД «Библиотека», хранящую информацию о книгах, посетителях и сотрудниках библиотеки.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	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 приложениях в общеинженерных расчетах; 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	– Определить первичные ключи. Установить связи. – Создать запросы: на выборку с условием, параметрический и групповой **Задание.** Спроектировать и реализовать БД «Продажа комплектующих компьютерной системы», хранящую информацию о комплектующих, заказчиках и заказах. – Определить первичные ключи. Установить связи. – Создать запросы: на выборку с условием, параметрический и групповой	
Владеть	Навыками поиска хранения, переработки информации; навыками отбора информации для эффективного решения общеинженерных задач; навыками работы в глобальных компьютерных сетях; программными сред-	**Комлексные задания:** 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 набольшей ценой; общую стоимость всех изделий металлопродукции. **Задание.** Заполнить двумерный массив случайными числами. Вычислить сумму элементов каждого столбца. **Задание.** Дана база данных ***«Выпускаемая металлопродукция».***	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	ствами 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; технологиями обработки баз данных, выбором данных по критериям; программными средствами защиты информации при работе с ПК, включая приемы антивирусной защиты;	База данных хранит информацию о металлопродукции, хранящейся на складе, о 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.	
Знать	Базовые знания в области естественнонаучных дисциплин; основные проблемы естественнонаучных дисци-	***Перечень теоретических вопросов к экзамену:*** 1. Термодинамика и механика газов. 2. Энтальпия, теплота. 3. Основные уравнения течения газа.	*Теплофизика*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	плин; основные методы решения проблем естественнонаучных дисциплин	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.	
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	***Примерное практическое задание для экзамена:*** 1. В каких единицах измеряется количество теплоты? ***1.*** ºС; ***2.*** кг/м; ***3.*** Дж; ***4.*** Н/м 2. Теплопроводность каких материалов наибольшая? ***1.*** Металлов; ***2.*** Газов; ***3.*** Твердых тел - диэлектриков; ***4.*** Жидкостей. 3. От каких параметров зависит коэффициент теплопроводности? ***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: ***1.*** $q = \frac{\delta}{\lambda}(t_2 - t_1)$; ***2.*** $q = -\lambda grad t$; ***3.*** $q = \alpha(t_2 - t_1)$;	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		4. $q = \frac{\lambda}{\delta}(t_2 - t_1)$. 5. По какому из уравнений рассчитывается теплопередача через стенку? **1.** $q = \frac{\lambda(t_{c1} - t_{c2})}{\delta}$ **2.** $q = \frac{t_{c1} - t_{c(n+1)}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{\delta_i}{\lambda_i}}$ **3.** $q = \frac{t_{ж1} - t_{ж2}}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}}$ 6. Указать, какому интервалу значений коэффициента λ соответствует теплопроводность сталей. **1.** 20 – 50 Вт/(м ºС) **2.** 0,07 – 4 Вт/(м ºС) **3.** 0,007 – 0,07 Вт/(м ºС) 7. В каких единицах измеряется коэффициент теплопроводности? **1.** $\frac{Вт}{м^2}$; **2.** $\frac{Вт}{м^2 \cdot град}$; **3.** $\frac{Вт}{м \cdot град}$; **4.** $Вт$. 8. Коэффициент теплопередачи характеризует интенсивность передачи теплоты: **1.** От одной среды к другой;	

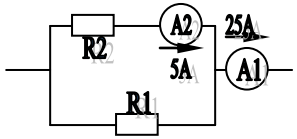
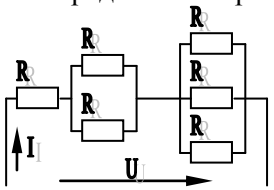
Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		2. Внутри твердых стенок; ***3.*** От одной среды к другой через разделительную стенку; ***4.*** От жидкостей к твердым стенкам. 9. Число Фурье определяет: ***1.*** Режим движения жидкости; ***2.*** Термическую массивность тел; ***3.*** Безразмерное время нагрева; ***4.*** Физические параметры вещества.	
Владеть	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	***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 tr, 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 наружнюю поверхность стенки $t_в$, °С. Необходимо определить: а) общее тепловое сопротивление от газов и воздуху - R, Общий коэффициент теплопередачи К, плотность теплового потока q и количество теплоты Q, теряемое стенкой при трех вариантах указанных в таблице 2; б) найти температуры в стыке слоев t1, t2 ,t3 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 задает преподаватель.	
Знать	Методы изучения физико-химических процессов, физических, химических	***Перечень теоретических вопросов к экзамену:*** 1. Основы физики рентгеновского излучения. Взаимодействие рентгеновских лучей с веществом.	*Методы исследований материалов и*

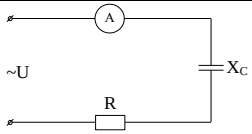
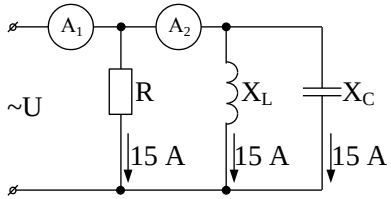
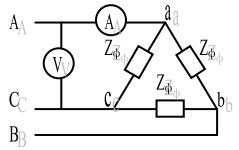
Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	свойств и эксплуатационных характеристик материалов, устройств, приборов и изделий на их основе	2. Основные методы рентгеноструктурного анализа. 3. Методы РСА – Лауэ, 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.	*процессов*
Уметь	Применять дифракционные, спектроскопические, резонансные и другие методы при исследовании материалов	***Практические задания:*** Описать методику проведения исследований: - 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	***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 определения и понятия начертательной геометрии и проекционного черчения; способы по-	**Вопросы для подготовки к экзамену** 1. Предмет и метод начертательной геометрии. Центральное и параллельное, косоугольное и ортогональное проецирование. 2. Эпюр Монжа (комплексный чертеж) точки, его закономерности.	*Начертательная геометрия и инженерная графика*

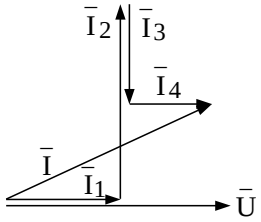
Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	строения изображений пространственных форм на плоскости и способы решения задач, относящихся к этим формам: метрических и обобщенных позиционных; правила выполнения и оформления чертежей в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД	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. 13. Конические сечения. Построить три проекции сечения конуса по эллипсу. 14. Сечение сферы. Построить три проекции сечения сферы проецирующей плоскостью. 15. Аппарат вращения точки, его элементы. Вращение точки на комплексном чертеже вокруг горизонтально-проецирующей оси. 16. Аппарат вращения точки, его элементы. Вращение точки на комплексном чертеже вокруг фронтально-проецирующей оси. 17. Метод вращения для решения метрических задач нахождения натуральной величины отрезка прямой общего положения и угла ее наклона к П1. 18. Метод вращения для решения метрических задач нахождения натуральной величины отрезка прямой общего положения и угла ее наклона к П2. 19. Метод вращения для нахождения натуральной величины отсека горизонтальнопроецирующей плоскости.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		20. Метод вращения для нахождения натуральной величины отсека фронтальнопроецирующей плоскости. 21. Аппарат замены плоскостей проекций: построение точки в новой плоскости проекций на комплексном чертеже. 22 .Метод замены плоскостей проекций для решения метрических типовых задач нахождения натуральной величины отрезка прямой и углов ее наклона α, β к плоскостям проекций. 23. Метод замены плоскостей проекций для решения типовых метрических задач нахождения натуральной величины отсеков горизонтально-проецирующей плоскости и фронтально-проецирующей плоскости. 24. Пересечение поверхностей вращения. Метод секущих плоскостей для построения точек линии пересечения. 25. Частные случаи пересечения: построение линии пересечения соосных поверхностей. Привести примеры. 26. Частные случаи пересечения: пересечение по теореме Монжа. Привести пример построения линии пересечения конуса с цилиндром. 27. Общий случай пересечения поверхностей вращения. Привести пример построения линии пересечения двух произвольных поверхностей вращения. 28. Развертки поверхностей, их свойства. Развертки поверхностей вращения, привести пример построения развертки прямого кругового конуса методом триангуляции с точкой на его поверхности. 29. Развертка многогранника: Привести пример построения развертки треугольной пирамиды с точкой на ее поверхности.	
Уметь	Определять геометрические формы модели по ее комплексному чертежу; решать обобщенные позиционные и метрические задачи; - выполнять изображение модели на комплексном чертеже; наносить размеры на чертеже в соответствии со	**Примерные практические задания:** 1. По наглядному изображению (предложенному преподавателю) построить комплексный чертеж детали. 2. Выполнить и обозначить сложный ступенчатый разрез. 3. Выполнить и обозначить сложный ломаный разрез. 4. Построить вид слева, прямоугольную изометрию детали. 5. Достроить горизонтальную проекцию пирамиды, натуральную величину сечения пирамиды плоскостью и определить видимость ребер пирамиды. Построить развертку пирамиды.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	стандартами ЕСКД; пользоваться измерительными инструментами	6. Записать в таблицы названия кривых, полученных в сечениях заданных поверхностей вращения.	
Владеть	Навыками пользования учебной и справочной литературой и стандартами ЕСКД; основными методами решения задач в области инженерной графики; возможностью междисциплинарного применения полученных знаний	**Примерные практические задания:** 1. По заданным видам построить 3D модель детали, создать ассоциативный комплексный чертеж детали в соответствии с требованиями ЕСКД	
Знать	Методы анализа электрических и магнитных цепей, электромагнитных устройств; основные характеристики электромагнитных устройств и приборов, элементную базу электронных устройств	**Перечень теоретических вопросов к экзамену:** 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 числами. Законы электрических цепей в комплексной форме. 10. Фазовые соотношения между токами и напряжениями в цепи при синусоидальном токе.	*Электротехника и электроника*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		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	Выбирать эффективные способы анализа электрических и магнитных цепей, читать электрические схемы электротехнических и электронных устройств; экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств	***Примерные практические задания для экзамена:*** 1.Определить сопротивление резистора R2, если: R1 = 3 Ом, а показания амперметров указаны на схеме.  2. Определить напряжение источника U, если R=6 Ом, I=4A.  3. Определить сопротивление конденсатора X_C, если: U = 200 В, I = 4 А, cos φ = 0,8.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		 4. Определить показания амперметров A_1 и A_2 и реактивную мощность цепи Q, если: U = 120 В.  5. Линейные токи при соединении нагрузки «звездой»: $I_A = I_B = I_C = 20$ А. Определить ток в нейтральном проводе, если $\varphi_a = \varphi_b = \varphi_c = 30°$. 6. Определить показание вольтметра, если Zф = 10 Ом, амперметр показывает 10 А.  7. Определить действующее значение тока, напряжения, сдвиг по фазе и характер нагрузки, если мгновенные значения тока и напряжения равны: $i = 10 \sin \omega t$, $u = 141 \sin (\omega t + 30°)$. 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? 9. Определить цену деления вольтметра, имеющего номинальные данные: $U_{ном}$=50 В, $n_{ном}$=100 дел., R_V=1000 Ом, включенного с добавочным сопротивлением $R_Д$=3000 Ом. Приведите схему включения вольтметра с добавочным сопротивлением. 10. Приведите электрическую схему, которой соответствует векторная диаграмма.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
			
Владеть	Приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств; методами выбора электротехнических, электронных, электроизмерительных устройств	**Перечень тем лабораторных работ :** 1. Электрические приборы и измерения; 2. Исследование свойств цепи постоянного тока; 3. Исследование электрической цепи синусоидального тока; 4. Исследование трехфазных цепей. 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	***Перечень теоретических вопросов к экзамену:*** 1. Роль черных металлов в сфере человеческой деятельности 2. Что такое чугун? 3. Общая схема производства черных металлов. 4. Основное различие чугуна и стали? 5. Что такое сталь? Какие сталеплавильные агрегаты могут использоваться для выплавки стали? 6. Назовите шихтовые материалы, которые используются при выплавке стали в кислородном конвертере. 7. Назовите шихтовые материалы, которые используются при производстве алюминия, меди, никеля. 8. Какие агрегаты используют при производстве цветных металлов? 9. В чем основные отличия металлургии черных и цветных металлов? 10. Требования к профессиональной деятельности работников черной металлургии	*Основы металлургического производства*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
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	***Практические задания:*** - 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 % SiO_2 добавить 7 т извести, содержащей 87 % CaO и 2 % SiO_2 ?	
Владеть	Основными методами анализа научной литературы в области металлургического производства; профессиональным языком в области теории металлургических процессов	***Задания на решение задач из профессиональной области:*** –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 плавок в ККЦ.	
Знать	Основные этапы появления металлургических технологий; вклад ведущих российских и зарубежных ученых в развитие металлургии; существующие в настоящее время конструкционные материалы	***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.	*История металлургии*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		13. Разработка пудлингового процесса. 14. Прокатка металла в плющильных машинах. Появление листопрокатных и сортовых станов	
Уметь	Выделять особенности исторического развития металлургии среди исторического развития общества	***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. - 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	***Перечень заданий к семинарам:*** Российские ученые в области материаловедения. Направления исследований материаловедения. Приемы обогащения болотных руд. Уникальность русской металлургии. Штюкофены и осмундские печи. «Каталонский» горн	
Знать	Основные этапы развития техники и технологий; особенности возникновения и развития техники и технологий в различные периоды исторического развития общества; основные тенденции развития техники	***Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:*** 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.	*История техники*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		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.	
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	***Перечень тем для презентации*** — 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	Знаниями о возникновении и развитии техники в определенные исторические периоды; терминологией в области развития техник; профессиональным языком в области истории техники	***Перечень заданий к семинарам:*** — Основные понятия и закономерности развития техники — Система «человек — техника» — Техника и инженер — Инженерная деятельность — Влияние науки и ученых на развитие техники	
Знать	Способы критического осмысления накопленного	**Вопросы, подлежащие изучению**: методы и приемы критического мышления	*Учебная - ознакомительная*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	опыта		*практика*
Уметь	Изменять профиль своей профессиональной деятельности	**Примерное практическое задание** Получать новую информацию в ходе прохождения практики с дальнейше корректировкой поставленной преподавателем цели	
Владеть	Навыками осмысления накопленного опыта	**Комплексное практическое задание** Осмысление полученных знаний. Формирование нового понятийного аппарата.	
Знать	Способы критического осмысления накопленного опыта	**Вопросы, подлежащие изучению**: оценка, способ и синтез информации, полученной в ходе прохождения практики	*Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности*
Уметь	Изменять профиль своей профессиональной деятельности	**Примерное практическое задание** На основе осмысления накопленных знаний принимать альтернативные решения о внедрении новых объектов технологического процесса	
Владеть	Навыками осмысления накопленного опыта	**Комплексное практическое задание** Навыками осмысления полученного опыта на конкретном рабочем месте при прохождении практики	
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	***Перечень теоретических вопросов к экзамену:*** 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.	*Основы металлургического производства*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		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. Состав конечного шлака. Требования к шлакам. 12. Поведение и баланс серы в доменной печи. Внедоменная десульфурация чугуна. 13. Основные пути и способы снижения расхода кокса при выплавке чугуна. 14. Общее устройство и состав комплекса доменной печи. 15. Выпуск и уборка продуктов плавки. Литейный двор. 16. Виды стали по степени раскисленности 17. Что называется раскислением стали? 18. Какие материалы называются металлической шихтой? 19. Какие материалы называются неметаллической шихтой? 20. Из каких основных компонентов состоит сталеплавильный шлак? 21. Что называется основностью шлака? 22. Как называется сталь с различной степенью легирования? 23. Какие сталеплавильные агрегаты могут использоваться для выплавки стали? 24. Нарисуйте схему профиля кислородного конвертера. 25. Назовите шихтовые материалы, которые используются при выплавке стали в кислородном конвертере. 26. Какие известны разновидности ковшевой обработки стали? 27. Перечислите основные разновидности МНЛЗ. 28. Почему одна из разновидностей МНЛЗ называется радиальной? 29. Какие преимущества имеет непрерывная разливка стали перед разливкой в изложницы?	
Уметь	Осознавать социальную значимость профессии металлурга; выделять своё положение среди других профессий; изменять про-	***Практические задания:*** 1. Дать характеристику профессии «Металлург»; 2. Определить функционал специалиста металлургической области в рамках конкретного металлургического предприятия;	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	филь своей работы в процессе профессиональной деятельности	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»	***Задания на решение задач из профессиональной области:*** 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.	
Знать	Основы металлургического производства, и его значимость для экономики страны; роль металлургического предприятия и его основные профессии; социальную значимость профессии металлург	**Вопросы для зачёта:** Какова роль металлургии в экономическом развитии страны Назовите способы повышения качества продукции металлургического производства	*Введение в направление*
Уметь	Применять на практике знания об основных переделах металлургического производства	**Перечень практических заданий:** Назовите исходные материалы для производства чугуна, стали, цветных металлов. Назовите основные операции подготовки руд к плавке. Сформулируйте принципиальную сущность процессов при получении стали из чугуна. Назовите отличия горячей прокатки от холодной	
Владеть	Практическими навыками определения каждого передела металлургического производства	**Перечень практических заданий:** Возможно ли удаление серы и фосфора при выплавке чугуна в домнах? Назовите этапы плавки стали и основные процессы в каждом из них. Назовите основные металлургические процессы доменного производства. Для чего применяются следующие виды термической обработки: отжиг, нормализация	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Знать	Основы литейного производства, и его значимость для экономики страны; роль литейного комплекса и его основные профессии; социальную значимость профессии металлурга-литейщика;	**Вопросы для зачёта:** 1. Классификация литейного производства 2. Литейная оснастка и модельный комплект 3. Формовочные пески, их классификация 4. Технико-экономическое обоснование выбора технологических процессов и их экологические характеристики 5. Ресурсо- и энергосбережение в литейном производстве	*Введение в специальность*
Уметь	Применять на практике знания о технологическом процессе производства отливок	**Задания для практических занятий:** Преподаватель выдаёт чертёж литого изделия. Обучающийся должен нарисовать схему процесса по одному из предложенных направлений: 1. Технологический процесс приготовления смесей. Основное оборудование, применяемое для приготовления и транспортировки формовочных материалов и смесей 2. Ручная формовка 3. Машинная формовка 4. Безопочная автоматическая формовка 5. Импульсная формовка 6. Извлечение модели из формы 7. Изготовление стержней 8. Сборка форм 9. Окраска и сушка форм 10. Ковши для заливки форм 11. Заливка форм 12. Элементы литниково-питающей системы и типы литниковых систем 13. Охлаждение отливок в форме	
Владеть	Практическими навыками выбора способа литья и проектирование литейных форм и отливок	**Задания для практических занятий:** Преподаватель выдаёт чертёж литого изделия. Обучающийся должен нарисовать схему процесса по одному из предложенных направлений: 1. Добавки в смеси. Противопригарные покрытия 2. Уплотнение смеси прессованием 3. Уплотнение смеси встряхиванием 4. Уплотнение смеси пескометом	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		5. Уплотнение смеси многоплунжерной головкой и диафрагмой	
Знать	Свою будущую профессию	**Вопросы, подлежащие изучению**: суть способа получения изделий методом литья	*Учебная - ознакомительная практика*
Уметь	Применять накопленные знания для осознания значимости профессий	**Примерное практическое задание** Анализировать полученные знания для понимания сути метода литья	
Владеть	Навыками осознания социальной значимости профессии	**Комплексное задание в профессиональной области** Определить навыки осознания значимости профессии при прохождении практики. Выделять преимущества способа литья.	
Знать	Свою будущую профессию	**Вопросы, подлежащие изучению**: основы профессиональной деятельности	*Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности*
Уметь	Применять накопленные знания для осознания значимости профессий	**Примерное практическое задание** Анализировать имеющийся опыт для понимания достоинств получения изделий методом литья в сравнении с другими способами	
Владеть	Навыками осознания социальной значимости профессии	**Комплексное задание в профессиональной области** Использовать общеизвестные навыки осознания социальной значимости выбранной профессии	
ОПК-4 - готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач			
Знать	Основные положения теории пределов и непрерывных функций, графики основных элементарных функций и их свойства, основы численного решения трансцендентных уравнений; основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления	**Теоретические вопросы для экзамена** 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.	*Математика*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	функций одной и нескольких переменных, методы дифференциального исчисления исследования функций, основы численных методов вычисления определенных интегралов; основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения; основные понятия теории вероятностей и математической статистики	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. 27. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства. 28. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. 29. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах. 30. Несобственные интегралы.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		31. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. 32. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области. 33. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование. 34. Частные производные высших порядков. 35. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. 36. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. 37. Производная сложной функции. Полная производная. 38. Инвариантность формы полного дифференциала. 39. Дифференцирование неявной функции. 40. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. 41. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. 42. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. 43. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. 44. Двойной интеграл: основные понятия и определения. 45. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. 46. Основные свойства двойного интеграла. 47. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. 48. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. 49. Приложения двойного интеграла. 50. Тройной интеграл: основные понятия, свойства. 51. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. 52. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. 53. Геометрический и физический смысл, приложения тройного интеграла. 54. Дифференциальные уравнения: основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 55. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения. 56. Уравнения с разделяющимися переменными. 57. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка. 58. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		59. Уравнение в полных дифференциалах. 60. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия. 61. Уравнения, допускающие понижение порядка. 62. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2, n-го порядков. 63. Интегрирование ЛОДУ с постоянными коэффициентами. 64. Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ. 65. Метод вариации произвольных постоянных. 66. Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. 67. Системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения. Метод исключения для решения нормальных систем дифференциальных уравнений. 68. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений. 69. Численные методы решения определенного интеграла. 70. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. 71. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события. 72. Действия над событиями. Алгебра событий. 73. Теоремы сложения и умножения вероятностей. 74. Формула полной вероятности. Формула Бейеса. 75. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. 76. Случайные величины, их виды. 77. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, свойства. 78. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. 79. Нормальный закон распределения случайной величины. 80. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин. 81. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения. 82. Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		83. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия. Критерий Пирсона. 84. Корреляционный анализ. Эмпирический коэффициент корреляции. Нахождение уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов.	
Уметь	Решать задачи по изучаемым теоретически разделам; обсуждать способы эффективного решения дифференциальных уравнений и их систем; определять эффекти вность решения задачи, полученного с помощью численных методов; распознавать эффективные результаты обработки экспериментальных данных от неэффективных	***Примерные практические задания для экзамена и зачета:*** 1. Вычислите пределы: а) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1+4x-x^4}{x+3x^2+2x^4}$; б) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{3x\cdot\arcsin 2x}{\cos x-\cos^3 x}$; в) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{\sqrt{2x-1}-\sqrt{5}}{x-3}$. 2. Найдите $\dfrac{dy}{dx}$ для функций: а) $y=e^{4x-x^2}$. б) $\begin{cases}x=ctg2t,\\ y=\ln(\sin 2t).\end{cases}$ 3. Вычислить: а) $\sqrt[3]{-\sqrt{3}+i}$, б) $(-i)^{28}$. 4. Найти неопределённый интеграл: а) $\int\sin 3x\cdot\cos 5x\,dx$, б) $\int\dfrac{1-\cos x}{(x-\sin x)^2}dx$. в) $\int(2x+5)\cdot e^x dx.$ 5. Вычислить определенный интеграл $\int\limits_2^{\sqrt{20}}\dfrac{x\,dx}{\sqrt{x^2+5}}$. 6. Вычислить определенный интеграл $\int\limits_0^1 4x\cdot\arcsin x\,dx$. 7. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x=4,\quad y^2=4x.$ 8. Изменить порядок интегрирования $\int\limits_{-2}^{-1}dy\int\limits_{-\sqrt{2+y}}^{0}f\,dx+\int\limits_{-1}^{0}dy\int\limits_{-\sqrt{-y}}^{0}f\,dx.$ 9. Вычислить $\iint\limits_D\dfrac{dxdy}{\sqrt{x^2+y^2}}$, $D: x\le y\le\sqrt{1-x^2},\ x\ge 0$. 10. Найти и построить область определения функции $u=\sqrt{9-x^2-y^2}+(x-y)^3$. 11. Найти полный дифференциал функции: $z=x^3\ln y-\sin 2xy.$ 12. Найти частные производные первого порядка функции:	

<table>
<tr><th>Структурный элемент компетенции</th><th>Планируемые результаты обучения</th><th>Оценочные средства</th><th>Структурный элемент образовательной программы</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>

$z = 5x^2y^3 + ln(x + 4y).$

13. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ в точке (3, 4, 5).

14. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 - 2xy + 4y^3$

15. Решите задачу Коши: $y\cos^2 x\,dy = (y^2 + 1)\,dx,\ y(0) = 0.$

16. Найдите общее решение дифференциального уравнения $y'' + y' = e^{2x}.$

17. Решить однородную систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} x' = 6x - y, \\ y' = x + 4y. \end{cases}$$

18. При доставке с завода на базу 1000 радиоприемников, у 55 вышли из строя лампы. Найти вероятность того, что взятый наудачу приемник будет исправным.

19. Пятнадцать экзаменационных билетов содержат по 2 вопроса, которые не повторяются, экзаменующийся знает только 25 вопросов. Найти вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса одного билета.

20. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.

21. Дан закон распределения дискретной случайной величины:

x:	110	120	130	140	150
p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2

вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

22. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X

$$F(x)=\begin{cases} 0 & при \quad x<0 \\ 0{,}25x^3(x+3) & при \quad 0<=x<=1 \\ 1 & при \quad x>1 \end{cases}$$

Найти плотность распределения f(x), построить ее график, вероятность попадания в задан-

</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Структурный элемент компетенции</th><th>Планируемые результаты обучения</th><th>Оценочные средства</th><th>Структурный элемент образовательной программы</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>ный интервал [0,5; 2], Mx, Dx, σ_x.
24. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины:
<table>
<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>
Найти законы распределения составляющих, коэффициент корреляции
25. 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 a и среднего квадратического отклонения σ при уровне надежности $\gamma = 1 - \alpha$
<table>
<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><td>25</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><td>5</td></tr>
</table>
26. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 15$:
143, 121, 135, 132, 120, 116, 115, 143, 115, 120, 138, 133, 148, 133, 134.
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.</td><td></td></tr>
<tr><td>Владеть</td><td>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 прак-</td><td>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 $t = 4c$.
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</td><td></td></tr>
</table>

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	тической пригодности полученных результатов	оценки генеральных параметров. Проиллюстрируйте определения геометрически. Запишите расчетные формулы для сгруппированных и несгруппированных данных: выборочного среднего $\overline{X}$ (укажите его вероятностный смысл); выборочной дисперсии D_B. 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 $x_1, \cdots, x_n$ объема n, имеющая данное статистическое распределение. 1). Постройте полигон частот. 2). Постройте эмпирическую функцию распределения. 3). Постройте гистограмму относительных частот. 4). Найдите выборочное среднее $\overline{x}$, выборочную дисперсию $D_в$, выборочное среднее квадратическое отклонение $\sigma_в$, 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.	
Знать	Основные определения и понятия механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, оптики, атомной и ядерной физики; основные типы физических задач	**Перечень теоретических вопросов к экзамену:** 1.Механическое движение. Скорость. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Прямолинейное равномерное и равноускоренное движения. 2.Вращательное движение абсолютно твердого тела. Кинематические характеристики вращательного движения. 3.Связь между кинематическими характеристиками поступательного и вращательного движений. Равномерное и равноускоренное движения по окружности. 4.Первый, второй и третий законы Ньютона. Сила и масса. Механический принцип относительности. 5.Механическая энергия. Работа. Кинетическая и потенциальная энергия. 6.Законы сохранения импульса и механической энергии в механике. Законы сохране-ния при упругом и неупругом ударе.	*Физика*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		7.Момент силы. Момент инерции. Теорема Штейнера и ее применение. 8.Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момен-та импульса. 9.Кинетическая энергия вращательного движения. Работа при вращательном движе-нии. 10. Математический и физический маятники Дифференциальное уравнение незатухающих колебаний. Энергия гармонических колебаний. 11. Уравнение затухающих колебаний. Характеристики затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. 12. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. 13. Сложение колебаний одного направления. Биения. 14. Поперечные и продольные волны. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение. Стоячие волны. 15. Идеальный газ. Параметры состояния. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. 16. Распределение молекул газа по скоростям (распределение Максвелла, Гаусса). Распределение Больцмана. 17. Степени свободы молекул. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. 18. Изопроцессы в газах (изохорный, изобарный, изотермический). Работа, совершаемая газом при различных изопроцессах. 19. Первое начало термодинамики, его применение к различным изопроцессам. 20. Адиабатный и политропный процессы. Работа при адиабатном процессе. Теплоемкость газов. 21. Круговые, обратимые и необратимые процессы. Принцип действия тепловой и холодильной машин. Цикл Карно и его КПД. 22. Энтропия. Статистический и термодинамический смыслы энтропии. Второе начало термодинамики. 23. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. 24. Изотермы реального газа. Критические параметры. Критическое состояние. 25. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов. Энтальпия.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		26. Жидкости. Поверхностное натяжение жидкостей. Смачивание и не смачивание. Капиллярные явления. 27. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Связь коэффициентов переноса. 28. Твердые тела. Кристаллическая решетка твердых тел. Виды связей в кристаллах. 29. Электрический заряд, свойства заряда. Закон Кулона. Электрический заряд протяженных тел. 30. Электростатическое поле. Напряженность, силовые линии, принцип суперпозиции электростатических полей. 31. Электрический диполь и его поле. Диполь в электрическом поле. 32. Теорема Гаусса для электростатических полей в вакууме и ее применение (поле бесконечного прямолинейного проводника и цилиндра, бесконечной заряженной плоскости и двух параллельных плоскостей, сферы) 33. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. 34. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности и потенциала электростатического поля. 35. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики. Вектор электрического смещения. 36. Теорема Гаусса для электростатических полей в диэлектриках. 37. Условие на границе раздела металл-диэлектрик и диэлектрик-диэлектрик. 38. Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. 39. Энергия электрического поля. 40. Постоянный электрический ток и его характеристики. Уравнение неразрывности. 41. Сторонние силы. Э.Д.С. 42. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи. Сопротивление проводников. Закон Джоуля-Ленца. 43. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей и их применение. 44. Теория Друде электропроводности металлов. 45. Магнитное поле и его характеристики. 46. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей. Напряженность магнитного поля. 47. Закон Ампера. Взаимодействие двух параллельных проводников с током. 48. Магнитное поле движущегося заряда. Движущиеся электрические заряды в магнит-	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		ном поле. Сила Лоренца. Эффект Холла. 49. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида и тороида. 50. Поток вектора индукции магнитного поля. Теорема Гаусса для магнитных полей. 51. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. 52. Электромагнитная индукция. Опыты фарадея. 53. Индуктивность. Самоиндукция. Взаимная индукция. 54. Трансформаторы. Энергия магнитного поля. 55. Электрические колебания. Переменный электрический ток. 56. Теория Максвелла для электромагнитного поля. 57. Двойственная природа света. Закон отражения и преломления света. 58. Интерференция света и условие ее проявления. Методы наблюдения интерференции. Расчет картины интерференции от двух источников света. 59. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной ширины. 60. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света. Метод зон Френеля. 61. Прямолинейное распространение света. Дифракция на круглом отверстии и диске. 62. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. 63. Пространственная решетка. Рассеяние света. Формула Вульфа-Бреггов. 64. Волновые и корпускулярные свойства света. Давление, импульс, масса фотона. Связь энергии и импульса релятивистской частицы. 65. Гипотеза Планка. Излучение АЧТ. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. 66. Фотоэффект. Виды фотоэффекта и теория внешнего фотоэффекта. Релятивистский фотоэффект. 67. Эффект Комптона. Тормозное рентгеновское излучение. 68. Длина волны ДеБройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга. 69. ψ-функция и ее свойства. Уравнение Шредингера (временное и стационарное). Движение свободной частицы. 70. Частица в потенциальной яме (бесконечной и конечной). 71. Квантовый гармонический осциллятор. Туннельный эффект. 72. Модель строения атома Томсона. Опыт Резерфорда. Модель атома Резерфорда и ее трудности. 73. Постулаты Бора. Радиусы боровских орбит и энергия атома. Опыт Франка и Герца.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		74. Излучение атома водорода. Формула Бальмера. Спектральные серии. 75. Сплошной и характеристический рентгеновские спектры. Закон Мозли. 76. Атом водорода в квантовой физике. Квантовые числа. 77. Орбитальный и собственный моменты импульса электрона. Гиромагнитное соотношение. Магнетон Бора. 78. Электронные слои и оболочки. Принципы построения периодической таблицы Менделеева. 79. Формирование энергетических зон в твердом теле. Строение проводников, полупроводников и диэлектриков с точки зрения зонной теории. 80. Проводимость собственных и примесных полупроводников. 81. Распределения Ферми-Дирака, Бозе-Эйнштейна, Максвелла-Больцмана. Энергия Ферми. 82. Явления на границе двух полупроводников разного типа проводимости. Принцип действия и назначение диода и триода. 83. Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные силы. Модели строения атомных ядер. 84. Энергия связи ядра. Удельная энергия связи. Дефект массы. 85. Естественная и искусственная радиоактивности. Характеристика α-, β-, γ-излучений. Эффект Мёссбауэра. 86. Классификация ядерных реакций. Составное ядро. Эффективное сечение. Характерное ядерное время. 87. Реакции деления ядра. Цепные ядерные реакции. Термоядерные реакции. Ядерные реакторы. 88. Классификация элементарных частиц. Космические лучи. 89.	
Уметь	Обсуждать способы эффективного решения физических задач; распознавать эффективное решение от неэффективного	**Примерные практические задания для экзамена:** 1. Точка движется в плоскости xOy по закону: $x=-2t; y=4t(-t)$. Найти уравнение траектории $y=f(x)$ и изобразить ее графически; вектор скорости $\vec{V}$ и ускорения $\vec{a}$ в зависимости от времени; момент времени t_0, в который вектор ускорения $\vec{a}$ составляет угол $\pi/4$	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		с вектором скорости $\vec{V}$. 2. Определить неточность в определении координаты Δx электрона, движущегося в атоме водорода со скоростью $v = 2{,}2\ \ 10^6\ \frac{м}{с}$ если допускаемая неточность Δv составляет 10% от её величины. Указать, применимо ли понятие траектории в данном случае. Постоянная Планка: $h = 6{,}63\ 10^{-34}$ Дж с, $\hbar = 1{,}05\ 10^{-34}$ Дж с, масса электрона $m_в = 9{,}1\ \ 10^{-31}$ кг. 3. На поверхность металла падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 0{,}08$ мкм. Красная граница фотоэффекта $\lambda_к = 0{,}3$ мкм. Найти значение задерживающей разности потенциалов $U_з$, которую нужно приложить к фотоэлементу, чтобы прекратить фототок. Постоянная Планка $h = 6{,}63\ 10^{-34}$ Дж с, скорость света в вакууме $c = 3\ 10^8 \frac{м}{с}$, модуль заряда электрона $q = 1{,}6\ 10^{-19}$ Кл. 4. Математический маятник длиной 0,9 м отклонили на 5 см и отпустили, после чего он начал совершать затухающие колебания. Через 5 полных колебаний амплитуда уменьшилась в 2 раза. Написать уравнение движения этого маятника, если они совершаются по закону синуса. 5. На вагонетку массой 800 кг, катящуюся по горизонтальному пути со скоростью 0,2 м/с, насыпали сверху 200 кг щебня. На сколько при этом уменьшилась скорость вагонетки? 6. Импульс p релятивистской частицы равен m_0c (m_0-масса покоя). Определите скорость частицы v в долях скорости света и отношение массы движущейся частицы к ее массе покоя m/m_0. 7. По проволочной рамке имеющей форму правильного шестиугольника, идет ток силой I=2 А. При этом в центре рамки образуется магнитное поле с напряженностью 33 А/м. Найти длину проволоки, из которой сделана рамка. 8. В магнитное поле, индукция которого B = 0,05 Тл, помещена замкнутая накоротко катушка, состоящая из N = 200 витков проволоки. Сопротивление катушки R = 40 Ом, площадь поперечного сечения S=12см^2. Катушка помещена так, что ее ось составляет угол α = 60^0 с направлением магнитного поля. Определите заряд, прошедший по катушке при исчезновении магнитного поля.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		9. Электрон, ускоренный разностью потенциалов попадает в однородное магнитное поле с индукцией 9 мТл и движется по винтовой линии с радиусом 0,9 см и шагом 7,8 см. Определить ускоряющую разность потенциалов электрического поля. 10. В результате нагревания черного тела длина волны, соответ ствующая максимуму энергии теплового излучения, уменьшилась от 2,7мкм до 0,9 мкм. Определите, во сколько раз увеличилась энергетическая светимость тела. Какой была и какой стала мощность излучения, если излучающая поверхность тела равна 20см^2?	
Владеть	Навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; профессиональным языком предметной области знания	**Задания к лабораторным работам:** Лабораторная работа №1 1 Замкнутые системы. Консервативные и диссипативные силы (определение и примеры). Соответствие законов сохранений и симметрии пространства и времени. 2 Кинетическая энергия. Потенциальная энергия различных систем. Знак потенциальной энергии. Полная механическая энергия системы. 3 Закон сохранения полной механической энергии системы. Границы применимости закона и примеры. 4 Закон сохранения импульса системы. Границы применимости закона и примеры. 5 Закон сохранения момента импульса системы. Границы применимости и примеры. 6 Законы сохранения при абсолютно упругом и неупругом ударах. Центральный и нецентральный удары. 7 Работа (положительная, отрицательная, нулевая). Мощность. КПД. Вычисление работы различных сил. Лабораторная работа №4 1 Основные понятия динамики поступательного движения (масса, сила, импульс). Четыре основных вида взаимодействий. Специальные виды сил. 2 Закон сложения скоростей. Первый закон Ньютона. Примеры ИСО и НИСО. 3 Второй закон Ньютона. Импульсная форма записи закона. Принцип суперпозиции. 4 Третий закон Ньютона. Центр масс системы. Скорость центра масс системы. Импульс системы. 5 Момент инерции системы м.т. и твердого тела. Вычисление момента инерции простых тел (кольцо, диск, цилиндр. На выбор) 6 Момент силы, момент импульса тела относительно точки. 7 Основной закон динамики вращательного движения.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		8 Теорема Штейнера и ее применение. Лабораторная работа №5, №7 1 Колебательное движение. Гармонические и ангармонические колебания. Основные характеристики (амплитуда, период, частота, фаза). Виды маятников. 2 Свободные незатухающие колебания. Дифференциальное уравнение и его решение для математического, физического и пружинного маятников. 3 Затухающие колебания, их уравнение и характеристики (коэффициент затухания, логарифмический декремент, время релаксации, частота, добротность). 4 Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резананс, условие его возникновения и характеристики. Применение. 5 Скорость, ускорение, энергия колебательной системы. Превращение энергии при колебательном движении. 6 Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Сложение колебаний одного направления. Биения. 7 Упругие волны. Уравнение бегущей и стоячей волн. Основные параметры волны. Лабораторная работа №11 1 Микро- и макросистемы и их параметры. 2 Функция распределения Максвелла. Наиболее вероятная, средняя квадратическая, средняя арифметическая скорости и их вычисление. 3 Функция распределения Гаусса. Барометрическая формула. 4 Основные положения МКТ. Вывод основного уравнения МКТ. 5 Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы в газах, их уравнения и графики. 6 Степени свободы. Закон распределения энергии по степеням свободы. Лабораторная работа №12, №14, №15 1 Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. 2 Работа в термодинамике. Вычисление работы при различных изопроцессах. Циклы. 3 Теплоемкость вещества. Политропный процесс. Связь политропного процесса с изотермическим, изохорным, изобарным и адиабатным процессами. 4 Энтропия, ее статистический и термодинамический смыслы. Второе начало термоди-намики. 5 Реальные газы. Изотермы реальных газов. Критические параметры. Тройная точка. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		6 Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Давление Лапласа. 7 Явления переноса. Коэффициенты диффузии, вязкости, теплопроводности и их связь. Лабораторная работа №21 1 Электростатическое поле. Электрический заряд. Закон Кулона. 2 Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. 3 Поток вектора . Теорема Гаусса. 4 Потенциальность электростатического поля. Теорема о циркуляции. 5 Связь между напряженностью и потенциалом. 6 Геометрическое описание поля. Силовые линии. Эквипотенциальные поверхности. Лабораторная работа №24 1 Электрический ток. Плотность тока. Уравнение непрерывности. 2 Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводника. Соединение сопротивлений. 3 Закон Ома для неоднородного участка цепи. Сторонние силы. ЭДС. 4 Правила Кирхгофа. 5 Электроемкость. Конденсаторы (виды, устройство, соединение) Лабораторная работа №27, 28 1 Источники магнитного поля. Магнитное поле движущегося заряда и проводника с то-ком. Закон Био-Савара. 2 Поток и циркуляция вектора индукции магнитного поля. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции. 3 Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. 4 Проводники с током в магнитном поле. Сила Ампера. 5 Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. 6 Явление самоиндукции. Индуктивность. Соленоид. 7 Энергия контура с током и магнитного поля. 8 Возникновение электрических колебаний. Колебательный контур. 9 Переменный электрический ток. Конденсатор, катушка индуктивности, резистор в цепи переменного тока. Активное, реактивное и полное сопротивления цепи. 10 Резонанс токов и напряжений. 11 Принципы радиопередачи.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		12 Электромагнитное поле. Система уравнений Максвелла. Лабораторная работа №32 1 Электромагнитные волны и их параметры. Шкала электромагнитных волн. 2 Когерентность и монохроматичность световых волн. 3 Интерференция света от двух точечных источников. 4 Интерференция света от плоскопараллельной пластинки. 5 Интерференция света от пластинки переменной толщины. Кольца Ньютона. 6 Применение интерференции света. Лабораторная работа №34 1 Явление дифракции. Особенность дифракции световых волн. Дифракция Френеля и Фраунгофера. 2 Принцип Гюйгенса-Френеля. Упрощение вычислений с помощью векторной диа-грам-мы. 3 Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля. 4 Дифракция Фраунгофера на узкой прямолинейной щели. Условия максимума и ми-ни-мума. Зависимость интенсивности света от угла дифракции. 5 Дифракционная решетка. Основные характеристики дифракционной решетки. Усло-вия главных максимумов и минимумов и добавочных минимумов. 6 Дифракция на трехмерной решетки. Уравнение Вульфа-Бреггов. Лабораторная работа №35 1 Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. 2 Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. 3 Двойное лучепреломление. Свойства обыкновенного и необыкновенного лучей . 4 Поляризаторы (виды, устройство, назначение). 5 Закон Малюса. Анализ поляризованного света. 6 Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации света. Лабораторная работа №36, №41, №42 1 Волновые и корпускулярные свойства света. 2 Давление, импульс, масса фотона. Связь энергии и импульса релятивистской части-цы. 3 Гипотеза Планка. Излучение АЧТ. 4 Фотоэффект. Виды фотоэффекта и теория внешнего фотоэффекта. Релятивистский	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		фотоэффект. 5 Эффект Комптона. Тормозное рентгеновское излучение. 6 Длина волны ДеБройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга. 7 ψ-функция и ее свойства. 8 Уравнение Шредингера (временное и стационарное). Движение свободной частицы. 9 Частица в потенциальной яме (бесконечной и конечной). 10 Квантовый гармонический осциллятор. Туннельный эффект. Лабораторная работа №44 1 Как происходит формирование энергетических зон в твердом теле? Характеристика каждой зоны. 2 Строение проводников, полупроводников и диэлектриков с точки зрения зонной теории. 3 Проводимость собственных и примесных полупроводников. 4 Распределения Ферми-Дирака, Бозе-Эйнштейна, Максвелла-Больцмана. Энергия Ферми. 5 Выражение зависимости сопротивления от температуры для проводников и полу-про-водников. 6 Явления на границе раздела двух полупроводников разного типа проводимости. Принцип действия и назначение диода и триода. Лабораторная работа №51, №53 1 Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные силы. 2 Модели строения атомных ядер. 3 Энергия связи ядра. Удельная энергия связи. Дефект массы. 4 Естественная и искусственная радиоактивности. Характеристика α-, β-, γ-излучений. Эффект Мёссбауэра. 5 Классификация ядерных реакций. Составное ядро. Эффективное сечение. Характерное ядерное время. 6 Реакции деления ядра. Цепные ядерные реакции. Термоядерные реакции. Ядерные реакторы. 7 Классификация элементарных частиц. Космические лучи.	
Знать	Основные химические понятия, положения и законы;	**Перечень теоретических вопросов к экзамену:** 1. Основы химической термодинамики: система, термодинамические параметры сис-	*Химия*

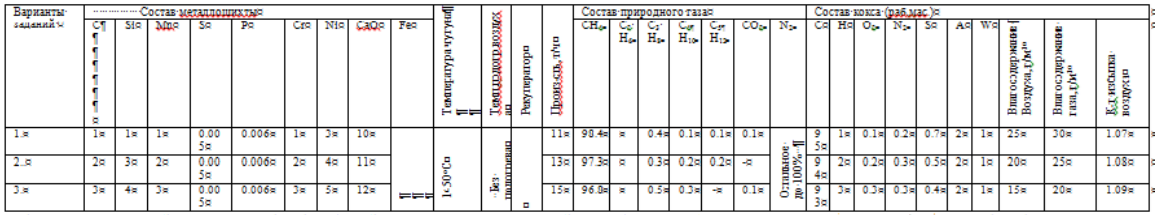
Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	современные направления развития научных теорий; методы теоретического и экспериментального исследования в области химии	темы, функции состояния системы. Первый закон 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. 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.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		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: $\omega(Ca(OH)_2)$; $C_М$; $C_{эк}$; C_m; $N(Ca(OH)_2)$ и N (H_2O); Т. 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: $\omega(Al_2(SO_4)_3)$; $C_М$; $C_{эк}$; C_m; $N(Al_2(SO_4)_3)$ и N (H_2O); Т. 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: $MnS + H_2SO_4 \rightarrow$, $Fe(OH)_3 + NaOH \rightarrow$, $NH_4Cl + KOH \rightarrow$.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		13. Определите термодинамическую возможность протекания реакции $CaO_{(к)} + 2\ C_{(к)}$ = $= CaC_{2\ (к)} + CO_{(г)}$, $\Delta H_г = 460$ кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если S(CaO)=38 Дж/моль·К; S(C)=6 Дж/моль·К; $S(CaC_2)$= 70 Дж/моль·К; S(CO)=197 Дж/моль·К. 14. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций: $KMnO_4 + NaNO_2 + H_2SO_4 \rightarrow$, $Cr_2(SO_4)_3 + Br_2 + NaOH \rightarrow$. 15. Определите термодинамическую возможность протекания реакции $2\ Cl_{2\ (г)} + 2\ H_2O_{(г)} = 4\ HCl_{(г)} + O_{2\ (г)}$, $\Delta H_г = 115{,}6$ кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если $S(Cl_2)$=223 Дж/моль·К; $S(H_2O)$=189 Дж/моль·К; S(HCl)= 187Дж/моль·К; $S(O_2)$=205 Дж/моль·К. 16. Написать уравнения реакций гидролиза в молекулярном и ионном виде: $CrCl_3$, $NaNO_3$, K_2CO_3. 17. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций: $K_2Cr_2O_7 + Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$, $KMnO_4 + NaNO_2 + H_2O \rightarrow$. 18. Гомогенная реакция протекает по уравнению $H_{2\ (г)} + I_{2\ (г)} = 2\ HI_{(г)}$. Начальная концентрация водорода 2,1 моль/л, иода 1,5 моль/л. Во сколько раз изменится скорость реакции, когда прореагирует 30% водорода? 19. В 640 мл воды растворили 160 г хлорида железа (III). Плотность полученного раствора 1,032 г/мл. Рассчитайте: $\omega(FeCl_3)$; $C_М$; $C_{эк}$; C_m; $N(FeCl_3)$ и N (H_2O); T. 20. Определите термодинамическую возможность протекания реакции $CS_{2\ (ж)} + 3\ O_{2(г)} = CO_{2\ (г)} + 2\ SO_{2\ (г)}$, $\Delta H_г = -1075$ кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если $S(CS_2)$=151 Дж/моль·К; $S(O_2)$=205 Дж/моль·К; $S(CO_2)$= 213 Дж/моль·К; $S(SO_2)$=248 Дж/моль·К. 21. Реакция идет по уравнению: $2\ H_{2\ (г)} + S_{2\ (г)} = 2\ H_2S_{(г)}$. 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? 22. Определите термодинамическую возможность протекания реакции $2\ ZnS_{(к)} + 3\ O_{2(г)}$ = $= 2\ ZnO_{(к)} + 2\ SO_{2\ (г)}$, $\Delta H_г = -890$ кДж при стандартных условиях. Рассчитайте температуру начала реакции, если S(ZnS)=58 Дж/моль·К; $S(O_2)$=205 Дж/моль·К; S(ZnO)= 44 Дж/моль·К; $S(SO_2)$=248 Дж/моль·К.	

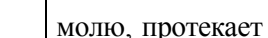
Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		23. Начальные концентрации исходных веществ в реакции: $2\ SO_{2\ (г)} + O_{2\ (г)} = 2\ SO_{3\ (г)}$ были равны 1,8 моль/л SO_2 и 2,4 моль/л O_2. Во сколько раз изменится скорость реакции к моменту, когда прореагирует 0,8 моль/л SO_2? 24. В растворе ортофосфорной кислоты массой 1200 г и плотностью 1,153 г/мл содержится 312 г H_3PO_4. Рассчитайте: $\omega(H_3PO_4)$; $C_М$; $C_{эк}$; C_m; $N(H_3PO_4)$ и N (H_2O); T.	
Владеть	Навыками применения основных химических законов в профессиональной деятельности; практическими навыками теоретического и экспериментального исследования в области химии	**Примерные практические задания для экзамена:** 1. Для реакции $CH_{4\ (г)} + CO_{2\ (г)} = 2\ CO_{\ (г)} + 2\ H_{2\ (г)}$ определите возможное направление самопроизвольного течения реакции при стандартных условиях и при температуре T =927^{0}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. 2. Выразите через концентрации реагентов константы равновесия следующих реакций $N_{2(г)} + 3\ H_{2(г)} = 2\ NH_{3(г),}$ $\Delta H = -92{,}2$ кДж. Укажите направление смещения химического равновесия этих реакций: а) при понижении температуры, если давление постоянно; б) при повышении давления, если температура постоянна. 3. Сколько миллилитров 96%-ного раствора серной кислоты с плотностью 1,84 г/мл потребуется для приготовления 2 л 0,25М раствора? 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 (≤ или≥ 7) имеют растворы этих солей? 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. 6. Рассчитайте электродвижущую силу и определите направление самопроизвольного протекания реакции при стандартных условиях, используя значения окислительно-восстановительных потенциалов $HJ + H_3PO_4 \rightarrow J_2 + H_3PO_3 + H_2O$. 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. 8. Составьте электронно-ионные уравнения электродных процессов (анод инертный) и молекулярное уравнение реакции, происходящей при электролизе раствора $CoSO_4$. Вычислите	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		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.	
Знать	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, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства обработки черных и цветных металлов.	**Список вопросов для проведения итоговой аттестации (экзамена) по дисциплине** 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. 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.	*Металлургическая теплотехника*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		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.	Защита основных разделов курсового проекта: 1. Расчет горения топлива. 2. Определение расхода природного газа. 3. Материальный баланс плавки. 4. Тепловой баланс плавки. 5. Расчет размеров вагранки. 6. Расчет газовой горелки. 7. Расчет конвективного рекуператора.	
Владеть	Практическими навыками использования элементов проектирования; Навыками и методиками обобщения результатов проектирования; Способами совершенствования профессиональных знаний и умений проекти-	Варианты заданий на курсовой проект 	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	рования путем использования возможностей информационной среды.		
Знать	Устройство и принцип работы нового исследовательского оборудования и приборов; основы корреляционного, дисперсионного и регрессионного анализов	***Перечень теоретических вопросов к экзамену:*** ● 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	Практически применить знания по особенностям эксплуатации приборов и оборудования; проводить оптимизацию технологических процессов и свойств материалов	***Перечень практических вопросов к экзамену:*** ● 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	Навыками организации проведения научных исследования; навыками планирования эксперимента при поиске оптимальных условий	- 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	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Знать	Современные методы теоретического и экспериментального исследования процессов и объектов в металлургии	**Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и итоговой аттестации в форме экзамена** Что называется моделью? Каковы особенности математической модели? Какие бывают математические модели (по цели создания, по принципу построения)? В чем сущность формализованного подхода при построении математической модели?	*Моделирование процессов и объектов в металлургии*
Уметь	Прогнозировать возможность решения инженерных задач в металлургии	**Тематика лабораторных работ по математическому моделированию металлургических процессов** 1. моделирование процесса восстановления конвертерного шлака. 2. Математическое моделирование процесса вакуумного раскисления металла.	
Владеть	Методами исследования и способностью объяснять его результаты применительно к профессиональной деятельности	**Лабораторная работа:** 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.	
Знать	Основные понятия и законы физической химии	**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.	*Физическая химия*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		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. 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.	
Уметь	Определять термодинамические характеристики химических реакций	**Задачи для самостоятельного решения:** 1.Два грамма воздуха изобарно нагревают от нуля до одного градуса Цельсия при давлении 1 атмосфера. Плотность воздуха при 0^0C составляет 0,00129 г/см^3. 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, H_2O, H_2 и CO_2 , где каждого газа было взято по одному молю, протекает реакция  . Число молей CO_2 в состоянии равновесия равно 0,16. Найти константу равновесия реакции. 4. При синтезе аммиака протекает реакция: $3H_{2(г)} + N_{2(г)} = 2NH_{3(г)}$. При 298 К для этой реакции $K_P = 6 \cdot 10^5$, а $\Delta_f H^0_{298(NH_3)} = -46{,}1$ 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	**Задание на решение задач из профессиональной области (домашнее индивидуальное задание)** **Исследование 1** Для реакции выполнить следующее: 1.1.Составить уравнение зависимости от температуры величины теплового эффекта $_{\Delta}H°_{т}$ = f(T) и изменения энтропии $_{\Delta}S°_{т}$ = f(T). 1.2.Вычислить величины $_{\Delta}C_p$, $_{\Delta}H°_{т}$, $_{\Delta}S°_{т}$, $_{\Delta}G°_{т}$ 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; $_{\Delta}H°_{т}$ – T; $_{\Delta}S°_{т}$ – T; $_{\Delta}G°_{т}$ – 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. **Исследование 2** 2.1. Используя правило фаз Гиббса, для рассматриваемой системы определить количества фаз, независимых компонентов и число степеней свободы. 2.2. Определить возможное направление протекания исследуемой реакции и равновесный состав газовой фазы при давлении (кПа) и температуре (К). При решении задачи использовать выведенное в исследовании 1 эмпирическое уравнение $\ln K_p = A/T+B$ и данные об исходном составе газовой фазы 2.3. Установить направление смещения состояния равновесия рассматриваемой системы при: а) увеличении давления (постоянная температура); б) увеличении температуры (постоянное давление).	
Знать	Основные термины, определения, теоремы и понятия математической статистики в металлургии; методы оценивания параметров неизвестного распределения генеральной совокупности производственных данных и проверки их свойств	**Перечень теоретических вопросов к экзамену:** 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?	*Математическая статистика в металлургии*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		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	
Уметь	Составлять и решать различные статистические задачи; сгруппировать данные любого объема и представить их визуализацию, провести дескриптивную статистику по имеющимся данным	**Примерные практические задания для экзамена:** - выполнить задание ограничений (условий) введением барьерной, штрафной функции; - обрабатывать массив данных конвертерных плавок, сгруппировать данные, выявить корреляцию между заданными параметрами данных	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Владеть	Навыком практического анализа статистических данных для решения технологических задач	**Перечень теоретических вопросов к экзамену:** – используя пакет «Описательная статистика», проанализировать выборку из 1300 плавок в ККЦ	
Знать	Требования к подготовке отчета по производственной практике согласно утвержденным формам	**Теоретические вопросы:** приемы обработки и систематизации литературного и фактически полученного на предприятии материалов	*Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности*
Уметь	Составлять отчет по практике	**Практические задания:** Анализировать, собирать и применять изучаемую информацию, техническую документацию документы системы менеджмента качества, планового отдела и бухгалтерии для составления отчета	
Владеть	Правилами подготовки установленной отчетности по утвержденным формам	**Комплексное задание из профессиональной области:** Составление отчета согласно предъявляемым требованиям к оформлению. Раскрыть содержание задания с применением актуальных нормативных документов; дать всестороннюю оценку практического материала; сформулировать экономически обоснованные выводы и предложения	
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	**Теоретические вопросы:** 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, орга-	**Практическое задание** В помещении, размером 4×10×4 м^3, 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	

<table>
<tr><th>Структурный элемент компетенции</th><th>Планируемые результаты обучения</th><th>Оценочные средства</th><th>Структурный элемент образовательной программы</th></tr>
<tr><td></td><td>низационными и управленческими методами</td><td>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.
Принимая, что оптимальным условиям работы оператора соответствует температура 22 °С, определить: необходимую производительность (расход) приточно-вытяжной естественной вентиляции, площадь вытяжных проемов и кратность воздухообмена.</td><td></td></tr>
<tr><td>Владеть</td><td>Методиками измерения различных факторов и способами оценивания этих факторов на окружающую среду</td><td>Комплексные задания:
Расчет полигона твердых коммунальных отходов по заданным исходным данным. Варианты задаются преподавателем.

<table>
<tr><th>№ варианта</th><th>Т, лет</th><th>N_1, чел</th><th>N_2, чел</th><th>$Н_П^1$, м</th></tr>
<tr><td>1</td><td>20</td><td>350000</td><td>500000</td><td>20</td></tr>
<tr><td>2</td><td>20</td><td>1300000</td><td>2000000</td><td>40</td></tr>
<tr><td>3</td><td>25</td><td>280000</td><td>450000</td><td>25</td></tr>
</table></td><td></td></tr>
<tr><td>Знать</td><td>Основополагающие законы природы: принципы организации и развития биосферы, её структуру; принципы организации, развития, устойчивости, структуру биогеоценозов; законы взаимодействия живых организмов и их сообществ со средой обитания; принципы рационального природопользования и перспективы создания экологически безопасных технологий; современные программы и проекты экологического мониторинга</td><td>Примерный перечень вопросов к зачету:
Раздел 1. Биосфера. Учение В.И.Вернадского о живом веществе. Круговорот веществ в биосфере. Биологические процессы малых циклов углерода, азота и серы: хемосинтез, фотосинтез, гетеротрофная фиксация СО2, брожение, дыхание (аэробное и анаэробное), аммонификация, нитрификация (автотрофная и гетеротрофная), денитрификация, азотфиксация, ассимиляция нитратов, сульфофикация и десульфофикация, ассимиляция сульфатов – важнейшие процессы биологической очистки сточных вод. Геологическое и гидрохимическое значение циклов углерода, азота и серы . Систематика живого мира по Виттекеру. Строение эукариотной и прокариотной клеток. Вирус – неклеточная форма жизни. Продуктивная вирусная инфекция. Мероприятия по снижению риска вирусного заражения и распространения вирусных инфекций. Биогеоценоз, его организация и границы. Экологические факторы. Закон относительного действия экофакторов. Закон биологического оптимума, его значение для совершенствования принципов экологического нормирования. Консорция по Мазингу. Типы связей консортов с ядром консорции. Взаимоотношения растений с животными. Взаимоотношения растений в фитоценозах. Суточная, сезонная и разногодичная изменчи-</td><td>Экология</td></tr>
</table>

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	среды обитания	вость фитоценозов. Сукцессия: первичная и вторичная.	
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	**Выполнение лабораторных работ:** 1. Визуальная индикация реакции снега в связи с задачами экомониторинга". 2. «Исследование запыленности воздуха весовым способом». 3**.** «Анализ некоторых загрязняющих атмосферу веществ с помощью ГХ-1».	
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	**Комплексное задание** 1. Программы атмосферного и гидрохимического мониторинга (на примере исследования кислотно-основного состояния снега г. Магнитогорска).	
ОПК-6 - способностью использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности			
Знать	Роль правовой информации в развитии современного	**Примерные вопросы к зачету** 1. Понятие и сущность права.	*Правоведение*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	общества и профессиональной деятельности; виды источников права; систему законодательства Российской Федерации	2. Источники права. 3. Система законодательства Российской Федерации. 4. Нормативно-правовые акты, их виды. Отрасли российского права.	
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	Нормативные правовые документы, связанные с этапами прохождения практики	**Теоретические вопросы к зачету:** должностные и технологические инструкции, проектно-конструкторские разработки, а также другие нормативно-технические документы.	*Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности*
Уметь	Использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности	**Практические задания:** Применять полученную информацию, полученную в ходе анализа должностных и технологических инструкций для уточнения своей профессиональной деятельности	
Владеть	Правовой информацией, необходимой в своей профессиональной деятельности	**Комплексное практические задание из области профессиональной деятельности:** Выявить формы нарушений трудовой дисциплины, должностных обязанностей, неисполнения технологических рекомендаций. Конкретное задание выдает преподаватель.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
ОПК-7 - готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации			
Знать	Теоретические основы метрологии; методы и средства измерения физических и химических величин; методы оценивания погрешностей и неопределенностей с применением современных информационных технологий	**Перечень теоретических вопросов к зачету:** 1. Понятие и основные проблемы метрологии. 2. Понятие измерения. 3. Физические величины и их измерения. 4. Шкалы измерений. 5. Системы физических величин. 6. Классификация измерений. 7. Принципы, методы и методики измерений. 8. Метрическая система мер. 9. Примеры систем единиц физических величин. 10. Относительные и логарифмические величины. 11. Международная система единиц (СИ). 12. Понятие и классификация средств измерений. 13. Метрологические характеристики средств измерений. 14. Использование средств измерений. 15. Нормирование погрешностей средств измерений. 16. Классы точности и их обозначения. 17. Эталоны и их использование. 18. Понятие погрешности измерений. 19. Классификация погрешностей измерений. 20. Необходимость правового обеспечения метрологической деятельности. 21. Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений». 22. Государственный метрологический контроль и надзор. 23. Калибровка средств измерений. 24. Ответственность за нарушение законодательства по метрологии. 25. Международные организации по метрологии. 26. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).	*Метрология, стандартизация и сертификация*
Уметь	Применять средства измерений различных физических величин; осуществлять	**Примерные практические задания для зачета:** 1. Оценить погрешности косвенных измерений физических величин. 2. Найти систематическую и случайную составляющие погрешности косвенного результата	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	выбор средств измерений по заданным метрологическим характеристикам; выбирать методики испытаний	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	**Примеры заданий на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:** *1.* Оценка состояния метрологического обеспечения металлургического завода	
Знать	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	**Вопросы для зачёта:** 1. Возникновение и развитие техники. Уровни технического творчества. 2. Законы развития технических систем. Общая схема развития технических систем. 3. Теория решения изобретательских задач: структура, функции. Нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий	*Проектная деятельность*
Уметь	Проводить контроль, осуществлять отбор контрольно-измерительных материалов, форм и методов диагностики результатов проектной деятельности; формулировать цели и задачи исследования, выбирать методы исследований	**Пример практического задания:** 1. Описать алгоритм решения изобретательских задач. 2. Расписать основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Владеть	Навыками исследования и математическим аппаратом планирования эксперимента, навыками обработки опытных и промышленных данных; приемами работы с информацией; методами анализа информации в ходе профессиональной деятельности и синтеза недостающей информации	**Пример практического задания:** 1. Описать линии развития технических систем. 2. Описать методы развития творческого воображения	
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. Общеевропейские 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 доку-	**Примерные практические задания для зачета:** 1. Найти и расшифровать код продукции по общероссийским классификаторам.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	менты при оценке, контроле качества и сертификации продукции	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; 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	**Вопросы для зачёта:** 1. Творческая личность. Творческий коллектив 2. Информационный фонд ТРИЗ.	*Проектная деятельность*
Уметь	Использовать методы и методики исследования и проектирования; оформлять результаты исследовательской и проектной работы в соответствии с принятыми стандартами; оценивать качество продукции в соот-	**Пример практического задания:** Эволюция развития технических систем. Построение деревьев эволюции технических систем.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	ветствии со стандартами; оценивать приемлемость полученных результатов проектной деятельности; проводить контроль, осуществлять отбор контрольно-измерительных материалов, форм и методов диагностики результатов проектной деятельности		
Владеть	Навыками ведения проектной деятельности процессов металлургии; навыками обобщения и анализа информации, постановки цели и пути ее достижения; принципами поиска нужной информации, вычленения и усвоения необходимого знания из информационного поля; навыками составления презентации результатов исследования; навыками публичного выступления	**Пример практического задания:** 1. Примеры использования физических эффектов для решения изобретательских задач. 2. Примеры использования математических эффектов для решения изобретательских задач.	
ОПК-9 - способностью использовать принципы системы менеджмента качества			
Знать	Процедуры оценки, планирования качества, аудита и сертификации систем качества на соответствие международным стандартам	**Перечень теоретических вопросов к зачету:** 1. Понятие подтверждения соответствия. 2. Принципы подтверждения соответствия. 3. Формы подтверждения соответствия. 4. Добровольное подтверждение соответствия.	*Метрология, стандартизация и сертификация*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		5. Обязательное подтверждение соответствия. 6. Сертификация систем обеспечения качества. 7. Закон РФ «О защите прав потребителей». 8. Закон РФ «О сертификации продукции и услуг». 9. Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции. 10. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. 11. Знаки соответствия.	
Уметь	Планировать работы по сертификации и стандартизации; применять документацию систем качества	**Примерные практические задания для зачета:** 1. Выбрать и обосновать схему сертификации для металлургической продукции. 2. Оформить сертификат соответствия на товары, в отношении которых установлено требование о прохождении процедуры обязательной сертификации. 3. Оформить добровольный сертификат соответствия.	
Владеть	Методами стандартизации и сертификации материалов, процессов и систем менеджмента качества; стратегией менеджмента качества	**Примеры заданий на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:** – Оценка эффективности функционирования конкретной системы сертификации	
ДПК-1 - способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов			
Знать	Перспективы развития литейного производства и применяемого оборудования, современное исследовательское оборудование, применяемое в производстве металлопродукции	**Перечень теоретических вопросов к экзамену:** 1. Роль ФЗВО в структуре литейного цеха 2. Связи плавильного и ФЗВО, схемы передачи металла и осуществления заливки 3. Области использования формовочных машин и способы уплотнения смеси 4. Области использования пескометов 5. Области использования наливной формовки 6. Области применения ХТС и вакуумно-пленочной формовки 7. Особенности планировки АЛЛ НИИ «Тракторсельхозмаш» 8. Особенности планировки АЛЛ Кюнкель-Вагнер (КВ 301) 9. Особенности планировки АЛЛ SPO 10. Особенности планировки АЛЛ для производства отливок автотракторной промыш-	*Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		ленности.	
Уметь	Проводить сравнительный анализ параметров литейного оборудования с выбором наиболее эффективного варианта	**Примерный перечень практических заданий на экзамен.** 1. Выбирать технологические процессы формовки и используемых связующих. Для литейного цеха мощностью 10, 20, 30, 40 тыс. тонн/год. 2. Рассчитывать и выбирать габариты опок для ФЗВО. Для литейного цеха мощностью 10, 20, 30, 40 тыс. тонн/год. 3. Рассчитывать скорости движения конвейерной линии. Для литейного цеха мощностью 10, 20, 30, 40 тыс. тонн/год. 4. Рассчитывать длину участков формовки и заливки. Для литейного цеха мощностью 10, 20, 30, 40 тыс. тонн/год. 5. Рассчитывать длину участков охлаждения и выбивки форм. Для литейного цеха мощностью 10, 20, 30, 40 тыс. тонн/год. 6. Рассчитать формовочное-заливочное-выбивное отделение для цеха с серийным характером производства масса отливки до 1000 кг производство 15 тыс. т чугунного литья 7. Составить баланс металла для цеха высокопрочного чугуна производительностью 20 тыс. т. в год 8. Выбрать технологический процесс изготовления стержней и рассчитать число машин для условий крупносерийного производства отливок массой до 30 кг при годовом объеме производства литья 18 тыс. т. Группа сложности отливки – третья 9. Выбрать тип смесителя и рассчитать их число для чугунолитейного цеха с массовым характером производства на 25 тыс. т в год 10. Выбрать технологический процесс изготовления стержней и рассчитать число машин для условий крупносерийного производства отливок массой до 130 кг при годовом объеме производства литья 18 тыс. т. Группа сложности отливки – третья	
Владеть	Методикой расчета основных элементов технологического оборудования металлургических производств; критериями оценки эффективности применяемого технологического	**Выполнение курсового проекта** **Пример задания по теме курсового проекта:** Тема "Проект чугунолитейного (сталелитейного или др.) цеха мощностью 15 тыс. тонн в год." 1. ТЭО. 2. На основание ТЭО сформировать производственную программу цеха. 3. Определить рациональную технологию выполнения производственной программы.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	оборудования, применяемого в металлургическом производств; практическими навыками самостоятельной разработки, и проектирования оборудования, применяемого в технологических линиях металлургических производств	4. Произвести расчет действительных фондов времени работы отделений цеха. 5. Произвести выбор расчет количества необходимого оборудования для реализации производственной программы для каждого отделения цеха. 6. Выполнить объемно - планировочные решения.	
Знать	Основные определения и понятия по выбор оборудования для осуществления технологических процессов; Определения базовых понятий при выборе оборудования для осуществления технологических процессов, называет их структурные характеристики; Основные методы и правила выбора оборудования для осуществления технологических процессов; определения по оборудованию для осуществления технологических процессов.	**Примерный перечень вопросов для сдачи зачета:** Какие материалы используют при изготовлении эластичных прессформ? Что такое мастер-модель? Технология изготовления мастер-модели? Какие приспособления и оборудование используются при вулканизации эластичных прессформ? Какие материалы используются для получения выплавляемых моделей? Что такое облой при литье по выплавляемым моделям? Какое оборудование используется для изготовления выплавляемых моделей? Как влияет давление при инжекции на качество выплавляемых моделей? Технология изготовления блок-модели? Какой инструмент используется для сборки блок-модели? Какие материалы используют для изготовления монолитных литейных форм? Какие сплавы меди рекомендуются для производства художественных изделий? Какие факторы принимают во внимание при выборе температуры прокалки опок, для литья художественных изделий? Какие особенности имеет процесс охлаждения опок после заливки, при литье художественных изделий? Какие особенности имеет дизайн моделей используемых для литья художественных изделий?	*Технология художественного литья металлических и неметаллических материалов*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		Какие материалы используют в качестве защитных флюсов и сред для медных сплавов? Что такое раскисление? Что влияет на скорость кристаллизации и охлаждения отливок? Какими способами можно производить удаление модельного состава из монолитных литейных форм? Для чего применяются галтовочные барабаны при производстве художественных изделий? Какова суть процесса крацевания? Каково действие щелочных обезжиривающих средств, их виды и применение? Для чего применяются ультразвуковой ванны при производстве художественных изделий? Какие факторы принимают во внимание при выборе температуры прокалки опок, для литья художественных изделий? Какая максимальная температура прокалки монолитных литейных форм? Какие факторы влияют на показатель вязкости формовочной суспензии? Какие металлы используют для изготовления художественных изделий? Какие металлические материалы используются в ювелирной промышленности?	
Уметь	Выделять проблемные аспекты выбора оборудования для осуществления технологических процессов; Обсуждать способы эффективного выбора оборудования для осуществления технологических процессов; Распознавать эффективное решение от неэффективного; Объяснять (выявлять и строить) типичный выбор оборудования для осущест-	**Темы индивидуальных практических заданий:** Оценить особенности процесса охлаждения опок после заливки, при литье художественных изделий. Оценить особенности дизайна моделей используемых для литья художественных изделий. Оценить материалы используют в качестве защитных флюсов и сред для медных сплавов. Проведение раскисления сплавов. Управление скоростью кристаллизации и охлаждения отливок. Удаление модельного состава из монолитных литейных форм. Применять галтовочные барабаны при производстве художественных изделий. Процесс крацевания. Оценить действие щелочных обезжиривающих средств, их виды и применение. Оценить возможность применения ультразвуковой ванны при производстве художествен-	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	вления технологических процессов; Применять знания о выборы оборудования для осуществления технологических процессов в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; Приобретать знания в области выбора оборудования для осуществления технологических процессов; Корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.	ных изделий. Оценить факторы при выборе температуры прокалки опок, для литья художественных изделий. Выбор максимальной температуры прокалки монолитных литейных форм. Оценить факторы влияющие на показатель вязкости формовочной суспензии. Выбор металлов и сплавов для изготовления художественных изделий. Провести оценку металлических материалов для использования в ювелирной промышленности.	
Владеть	Практическими навыками выбора оборудования для осуществления технологических процессов, на занятиях в аудитории и на практике; Способами демонстрации умения в области выбора оборудования для осуществления технологических процессов; Методами выбора оборудования для осуществления технологических процессов; Навыками и методиками	**Темы индивидуальных практических заданий:** Навыками выбора материала для изготовления эластичной прессформы. Навыками применения технологии изготовления мастер-модели. Навыками применения и использования оборудования при вулканизации эластичных пресс-форм. Навыками выбора материала для получения выплавляемых моделей. Навыками удаление облоя получаемого при литье по выплавляемым моделям. Навыками выбора оборудования используемого для изготовления выплавляемых моделей. Навыками применения выбора и управления давлением инжекции при получении выплавляемых моделей. Навыками применения технологий изготовления блок-модели. Инструментами для сборки блок-модели. Навыками изготовления монолитных литейных форм.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	обобщения результатов работы; Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; Основными методами решения задач в области выбора оборудования для осуществления технологических процессов; Профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.	Навыками выбора и применения сплавов меди для производства художественных изделий. Проведения оценки факторов при выборе температуры прокалки опок, для литья художественных изделий. Проведения оценки особенности процесса охлаждения опок после заливки, при литье художественных изделий.	
Знать	Особенности применения оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий; Основные термины и определения для оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий; Функции оснастки, технологических линий и ком-	**Вопросы для сдачи экзамена:** 1. Плавильные печи для получения литейных сплавов, их характеристика, конструкция, технико-экономическое обоснование и области их применения. 2. Плавильные установки для выплавки сплавов в ювелирном деле. 3. Дуговые печи 4. Индукционные печи 5. Автоматизация процессов дозирования шихты, выплавки металла. 6. Оборудование для подготовки формовочных материалов 7. Оборудования для заливки форм в ювелирном деле. 8. Пескодувные машины. 9. Общая характеристика пескодувного процесса уплотнения литейных форм и стержней.	*Проектирование оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	плексов для промышленных и ювелирных изделий.	10. Пескострельные машины. 11. Современные пескодувно-прессовые машины для безопочных форм и стержней. 12. Оборудование для выбивки отливок из форм и стержней из отливок: особенности его конструкции, принцип работы, технические характеристики, достоинства, недостатки и области применения. 13. Оборудование для финишной обработки отливок: особенности его конструкции, принцип работы, технические характеристики, достоинства, недостатки и области применения 14. Технологический процесс обрубки и очистки отливок. 15. Дробеметные аппараты. 16. Шлифовальные обдирочные станки для зачистки отливок. 17. Оборудование для очистки отливок в ювелирном деле. 18. Оборудования финишной обработки отливок в ювелирном деле. 19. Специальные методы очистки отливок. 20. Экологическая характеристика технологического оборудования.	
Уметь	Рассчитывать основные параметры оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий; Определять материал отливок, применение которого позволить изготавливать литые изделия на определённом оборудовании; Оценивать качественное влияние оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий на окружающую среду.	**Темы заданий для практических работ:** 1. Выбор вакуумного смесителя для подготовки и заливки ювелирной формовочной смеси на гипсовом связующем. 2. Выбор прессовой формовочной машины. 3. Выбор встряхивающей формовочной машин. 4. Выбор пескомета производительностью 12, 5, 40 $м^3$/ч. 5. Расчёт встряхивающей машины с допрессовкой. 6. Расчёт наполнительной рамки для процесса прессования. 7. Выбор параметров узлов и конструкции центробежной машины ювелирного литья. 8. Преподаватель меняет тип формовочной или стержневой смеси, объём опоки или стрежневого ящика и т.д. 9. Выбор импульсной машины. 10. Расчёт пескодувной машины. 11. Расчёт пескострельной машины. 12. Расчёт пескодувно-прессовой формовочной машины. 13. Выбор параметров и узлов вакуумной машины ювелирного литья.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		14. Преподаватель меняет тип формовочной или стержневой смеси, объём опоки или стрежневого ящика и т.д. 15. Выбор дробеметного аппарата для очистки отливок массой 100, 1500, 3500 кг. 16. Выбор дробеструйной камеры. 17. Выбор кокильной машины для производства отливок массой 30, 100 кг. 18. Выбор выбивной решетки для выбивки отливок массой 1т, 5т. 19. Расчёт инерционной и эксцентриковой выбивной решётки. 20. Выбор параметров и конструирование узлов установки гидроотчистки отливок ювелирного литья от остатков формовочной смеси. 21. Преподаватель меняет тип формовочной смеси, объём опоки, а также массу отливок. 22. Расчёт длины конвейера автоматической формовочной линии. 23. Выбор и расчёт количества формовочных агрегатов. 24. Расчёт времени охлаждения отливки на конвейере формовочной линии. 25. Составление агрегатного плана формовочной линии. 26. Проектирование установки отчистки ювелирного литья (магнитные, барабанные галтовки, пескоструйная обработка, ультразвуковая мойка).	
Владеть	Навыками расчёта основных параметров оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий; Навыками оценивания пригодности материала изделий для его применения в условиях конкретной оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий;	**Темы заданий для практических работ:** 1. Расчёт встряхивающей машины с допрессовкой. 2. Расчёт наполнительной рамки для процесса прессования. 3. Расчет параметров узлов и конструкции центробежной машины ювелирного литья. 4. Преподаватель меняет тип формовочной или стержневой смеси, объём опоки или стрежневого ящика и т.д. 5. Расчет импульсной машины. 6. Расчёт пескодувной машины. 7. Расчёт пескострельной машины. 8. Расчёт пескодувно-прессовой формовочной машины. 9. Расчет параметров и узлов вакуумной машины ювелирного литья. 10. Преподаватель меняет тип формовочной или стержневой смеси, объём опоки или стрежневого ящика и т.д.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	Профессиональной терминологией при выборе оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий.	11. Расчет дробеметного аппарата для очистки отливок массой 100, 1500, 3500 кг. 12. Расчет дробеструйной камеры. 13. Расчет кокильной машины для производства отливок массой 30, 100 кг. 14. Расчет выбивной решетки для выбивки отливок массой 1т, 5т. 15. Расчёт инерционной и эксцентриковой выбивной решётки. 16. Расчет параметров и конструирование узлов установки гидроотчистки отливок ювелирного литья от остатков формовочной смеси. 17. Преподаватель меняет тип формовочной смеси, объём опоки, а также массу отливок. 18. Расчёт длины конвейера автоматической формовочной линии. 19. Расчет и расчёт количества формовочных агрегатов. 20. Расчёт времени охлаждения отливки на конвейере формовочной линии. 21. Составление агрегатного плана формовочной линии. 22. Проектирование установки отчистки ювелирного литья (магнитные, барабанные галтовки, пескоструйная обработка, ультразвуковая мойка).	
Знать	Особенности оборудования для осуществления технологических процессов литейном производстве.	**Теоретические вопросы к зачету:** оборудование подготовительного отделения и склада металла, плавильного, формовочно-заливочно-выбивного, стержневого, термического, модельнго отделений и отдела технического контроля.	*Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности*
Уметь	Обосновать выбор оборудования для осуществления технологических процессов литейном производстве	**Практическое задание:** Анализировать технологии выплавки литейных сплавов в различных агрегатах литейного цеха: дуговых и индукционных печах и последовательность технологических операций при выплавке литейных сплавов. Прямые и косвенные методы контроля качества выплавляемых сплавов.	
Владеть	Навыками обоснования метода выбора оборудования для осуществления технологических процессов литейном производстве	**Комплексное задание из профессиональной области** Выбрать и обосновать выбор плавильного агрегата для получения расплава заданного состава, предложенного преподавателем в индивидуальном задании	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Знать	Оборудование для осуществления технологических процессов	**Теоретические вопросы:** технологический процесс отеделения цеха, в котором проходит практика; оборудование и приборы, обеспечивающие технологический процесс	*Производственная – преддипломная практика*
Уметь	Обосновывать выбор оборудования	**Практическое задание:** Анализировать работу автоматической формовочной линии: состав автоматической линии, последовательность работы агрегатов, технологические режимы работы агрегатов	
Владеть	Навыками выбора оборудования для осуществления определенных технологических процессов	**Комплексное задание из профессиональной области** Выбрать и обосновать автоматическую формовочную линию, исходя из технических возможностей агрегатов автоматической формовочной линии, а также смен технологической оснастки на линии. Параметры технологического процесса задаются преподавателем в индивидуальном задании	
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1 - способностью к анализу и синтезу			
Знать	Основные понятия и методы математического анализа: теории пределов и непрерывных функций, дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений; основные понятия и методы теории вероятностей и статистического анализа результатов экспе-	**Теоретические вопросы** 1. Формулировки основных теорем (свойств, признаков изучаемых понятий, необходимые и достаточные условия) в изучаемых разделах курса. 2. Методы раскрытия неопределенностей, выяснения непрерывности функции одной переменной. 3. Алгоритм приближенного вычисления функции с помощью дифференциала; написания уравнения касательной прямой (плоскости). 4. Алгоритм полного исследования функции. 5. Методы выяснения классов интегрируемых функций, а также методы непосредственного интегрирования и интегрирования основных классов функций. 6. Способы выяснения сходимости несобственных интегралов. 7. Общую схему построения кратных интегралов и сведения их к повторным. 8. Способы нахождения погрешности в приближенных вычислениях корня уравнения и определенных интегралов. 9. Основные способы статистической проверки гипотез, выяснения доверительных интерва-	*Математика*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	римента	лов для параметров распределения. 10. Методы проверки допущения ошибок первого или второго рода при проверке статистических гипотез.	
Уметь	Корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания и методов математического анализа для постановки и решения конкретных математических задач	***Примерные практические задания и задачи*** **Задание 1.** Составьте алгоритм решения ….. задачи. **Задание 2.** Вычислите приближенно y = $\sqrt[5]{x^2}$ при x = 1,03. **Задача 3.** Вычислите предел по правилу Лопиталя $\lim\limits_{x\to 2} \frac{\arcsin(x-4)}{x^2-4}$. **Задание 4.** Сформулируйте необходимое условие экстремума функции одной переменной. **Задача 5.** Исследовать функцию и построить её график: $y = 2 + \frac{12}{x^2-4}$. **Задача 6.** Каков геометрический смысл определенного интеграла от данной функции в данном интервале в декартовой системе координат? **Задание 7**. Укажите верное утверждение о функции двух переменных: а). градиент перпендикулярен касательной плоскости; б). градиент является производной по направлению; в). градиент является касательной к линии уровня; г). градиент определяет направление максимальной скорости изменения функции. **Задание 8.** Укажите ЛОЖНОЕ утверждение о функции двух переменных: а). непрерывная функция всегда дифференцируема; б). функция, имеющая предел в точке *M*, может быть разрывна в этой точке; в). у дифференцируемой функции существуют частные производные; г). из непрерывности частных производных в точке *M* следует дифференцируемость функции в этой точке. **Задача 9**. Двумя методами проведены измерения одной и той же физической величины. Получены следующие результаты: а) в первом случае 145, 133, 143, 121, 135, 132, 133, 148, 133, 134; 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.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Владеть	Навыками использования логически верно, аргументированно 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 данные, вести дискуссию; навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности	***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) Действия над комплексными числами в разной форме. 2) Вычисление пределов функции одной переменной. 3) Решение задач на исследование непрерывности функции и характеристике точек её разрыва и т.д.	
Знать	Основные определения и понятия разделов физики; основные физические законы	**Перечень теоретических вопросов к экзамену:** 1.Механическое движение. Скорость. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Прямолинейное равномерное и равноускоренное движения. 2.Вращательное движение абсолютно твердого тела. Кинематические характеристики вращательного движения. 3.Связь между кинематическими характеристиками поступательного и вращательного движений. Равномерное и равноускоренное движения по окружности. 4.Первый, второй и третий законы Ньютона. Сила и масса. Механический принцип относительности. 5.Механическая энергия. Работа. Кинетическая и потенциальная энергия. 6.Законы сохранения импульса и механической энергии в механике. Законы сохране-ния при упругом и неупругом ударе. 7.Момент силы. Момент инерции. Теорема Штейнера и ее применение. 8.Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момен-та им-	*Физика*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		пульса. 9.Кинетическая энергия вращательного движения. Работа при вращательном движе-нии. 10. Математический и физический маятники Дифференциальное уравнение незатухающих колебаний. Энергия гармонических колебаний. 11. Уравнение затухающих колебаний. Характеристики затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. 12. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. 13. Сложение колебаний одного направления. Биения. 14. Поперечные и продольные волны. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение. Стоячие волны. 15. Идеальный газ. Параметры состояния. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. 16. Распределение молекул газа по скоростям (распределение Максвелла, Гаусса). Распределение Больцмана. 17. Степени свободы молекул. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. 18. Изопроцессы в газах (изохорный, изобарный, изотермический). Работа, совершаемая газом при различных изопроцессах. 19. Первое начало термодинамики, его применение к различным изопроцессам. 20. Адиабатный и политропный процессы. Работа при адиабатном процессе. Теплоемкость газов. 21. Круговые, обратимые и необратимые процессы. Принцип действия тепловой и холодильной машин. Цикл Карно и его КПД. 22. Энтропия. Статистический и термодинамический смыслы энтропии. Второе начало термодинамики. 23. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. 24. Изотермы реального газа. Критические параметры. Критическое состояние. 25. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов. Энтальпия. 26. Жидкости. Поверхностное натяжение жидкостей. Смачивание и не смачивание. Капиллярные явления.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		27. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Связь коэффициентов переноса. 28. Твердые тела. Кристаллическая решетка твердых тел. Виды связей в кристаллах. 29. Электрический заряд, свойства заряда. Закон Кулона. Электрический заряд протяженных тел. 30. Электростатическое поле. Напряженность, силовые линии, принцип суперпозиции электростатических полей. 31. Электрический диполь и его поле. Диполь в электрическом поле. 32. Теорема Гаусса для электростатических полей в вакууме и ее применение (поле бесконечного прямолинейного проводника и цилиндра, бесконечной заряженной плоскости и двух параллельных плоскостей, сферы) 33. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. 34. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности и потенциала электростатического поля. 35. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики. Вектор электрического смещения. 36. Теорема Гаусса для электростатических полей в диэлектриках. 37. Условие на границе раздела металл-диэлектрик и диэлектрик-диэлектрик. 38. Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. 39. Энергия электрического поля. 40. Постоянный электрический ток и его характеристики. Уравнение неразрывности. 41. Сторонние силы. Э.Д.С. 42. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи. Сопротивление проводников. Закон Джоуля-Ленца. 43. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей и их применение. 44. Теория Друде электропроводности металлов. 45. Магнитное поле и его характеристики. 46. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей. Напряженность магнитного поля. 47. Закон Ампера. Взаимодействие двух параллельных проводников с током. 48. Магнитное поле движущегося заряда. Движущиеся электрические заряды в магнитном поле. Сила Лоренца. Эффект Холла. 49. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида и тороида.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		50. Поток вектора индукции магнитного поля. Теорема Гаусса для магнитных полей. 51. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. 52. Электромагнитная индукция. Опыты фарадея. 53. Индуктивность. Самоиндукция. Взаимная индукция. 54. Трансформаторы. Энергия магнитного поля. 55. Электрические колебания. Переменный электрический ток. 56. Теория Максвелла для электромагнитного поля. 57. Двойственная природа света. Закон отражения и преломления света. 58. Интерференция света и условие ее проявления. Методы наблюдения интерференции. Расчет картины интерференции от двух источников света. 59. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной ширины. 60. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света. Метод зон Френеля. 61. Прямолинейное распространение света. Дифракция на круглом отверстии и диске. 62. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. 63. Пространственная решетка. Рассеяние света. Формула Вульфа-Бреггов. 64. Волновые и корпускулярные свойства света. Давление, импульс, масса фотона. Связь энергии и импульса релятивистской частицы. 65. Гипотеза Планка. Излучение АЧТ. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. 66. Фотоэффект. Виды фотоэффекта и теория внешнего фотоэффекта. Релятивистский фотоэффект. 67. Эффект Комптона. Тормозное рентгеновское излучение. 68. Длина волны ДеБройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга. 69. ψ-функция и ее свойства. Уравнение Шредингера (временное и стационарное). Движение свободной частицы. 70. Частица в потенциальной яме (бесконечной и конечной). 71. Квантовый гармонический осциллятор. Туннельный эффект. 72. Модель строения атома Томсона. Опыт Резерфорда. Модель атома Резерфорда и ее трудности. 73. Постулаты Бора. Радиусы боровских орбит и энергия атома. Опыт Франка и Герца. 74. Излучение атома водорода. Формула Бальмера. Спектральные серии. 75. Сплошной и характеристический рентгеновские спектры. Закон Мозли.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		76. Атом водорода в квантовой физике. Квантовые числа. 77. Орбитальный и собственный моменты импульса электрона. Гиромагнитное соотношение. Магнетон Бора. 78. Электронные слои и оболочки. Принципы построения периодической таблицы Менделеева. 79. Формирование энергетических зон в твердом теле. Строение проводников, полупроводников и диэлектриков с точки зрения зонной теории. 80. Проводимость собственных и примесных полупроводников. 81. Распределения Ферми-Дирака, Бозе-Эйнштейна, Максвелла-Больцмана. Энергия Ферми. 82. Явления на границе двух полупроводников разного типа проводимости. Принцип действия и назначение диода и триода. 83. Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные силы. Модели строения атомных ядер. 84. Энергия связи ядра. Удельная энергия связи. Дефект массы. 85. Естественная и искусственная радиоактивности. Характеристика α-, β-, γ-излучений. Эффект Мёссбауэра. 86. Классификация ядерных реакций. Составное ядро. Эффективное сечение. Характерное ядерное время. 87. Реакции деления ядра. Цепные ядерные реакции. Термоядерные реакции. Ядерные реакторы. *88.* Классификация элементарных частиц. Космические лучи.	
Уметь	Выделять основные физические явления при рассмотрении физических задач; обсуждать способы эффективного решения физических задач; распознавать эффективное решение от неэффективного; объяснять физические явления с	**Примерные практические задания для экзамена:** 1. Точка движется в плоскости xOy по закону: $x = -2t; y = 4t($ $-t$ $)$. Найти уравнение траектории $y = f(x)$ и изобразить ее графически; вектор скорости $\vec{V}$ и ускорения $\vec{a}$ в зависимости от времени; момент времени t_0, в который вектор ускорения $\vec{a}$ составляет угол π/4 с вектором скорости $\vec{V}$. 2. Определить неточность в определении координаты Δx электрона, движущегося в атоме водорода со скоростью $v = 2{,}2\ \ 10^6\ \frac{м}{с}$ если допускаемая неточность Δv составляет	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	точки зрения основных законов физики; корректно выражать и аргументированно обосновывать положения основных физических теорий	10% от её величины. Указать, применимо ли понятие траектории в данном случае. Постоянная Планка: $h = 6{,}63\ 10^{-34}$ Дж с, $\hbar = 1{,}05\ 10^{-34}$ Дж с, масса электрона $m_в = 9{,}1\ 10^{-31}$ кг. 3. На поверхность металла падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 0{,}08$ мкм. Красная граница фотоэффекта $\lambda_к = 0{,}3$ мкм. Найти значение задерживающей разности потенциалов $U_з$, которую нужно приложить к фотоэлементу, чтобы прекратить фототок. Постоянная Планка $h = 6{,}63\ 10^{-34}$ Дж с, скорость света в вакууме $c = 3\ 10^8 \frac{м}{с}$, модуль заряда электрона $q = 1{,}6\ 10^{-19}$ Кл. 4. Математический маятник длиной 0,9 м отклонили на 5 см и отпустили, после чего он начал совершать затухающие колебания. Через 5 полных колебаний амплитуда уменьшилась в 2 раза. Написать уравнение движения этого маятника, если они совершаются по закону синуса. 5. На вагонетку массой 800 кг, катящуюся по горизонтальному пути со скоростью 0,2 м/с, насыпали сверху 200 кг щебня. На сколько при этом уменьшилась скорость вагонетки? 6. Импульс p релятивистской частицы равен m_0c (m_0-масса покоя). Определите скорость частицы v в долях скорости света и отношение массы движущейся частицы к ее массе покоя m/m_0. 7. По проволочной рамке имеющей форму правильного шестиугольника, идет ток силой I=2 А. При этом в центре рамки образуется магнитное поле с напряженностью 33 А/м. Найти длину проволоки, из которой сделана рамка. 8. В магнитное поле, индукция которого B = 0,05 Тл, помещена замкнутая накоротко катушка, состоящая из N = 200 витков проволоки. Сопротивление катушки R = 40 Ом, площадь поперечного сечения $S=12см^2$. Катушка помещена так, что ее ось составляет угол $\alpha = 60^0$ с направлением магнитного поля. Определите заряд, прошедший по катушке при исчезновении магнитного поля. 9. Электрон, ускоренный разностью потенциалов попадает в однородное магнитное поле с индукцией 9 мТл и движется по винтовой линии с радиусом 0,9 см и шагом 7,8 см. Определить ускоряющую разность потенциалов электрического поля. 10. В результате нагревания черного тела длина волны, соответ ствующая максимуму	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		энергии теплового излучения, уменьшилась от 2,7мкм до 0,9 мкм. Определите, во сколько раз увеличилась энергетическая светимость тела. Какой была и какой стала мощность излучения, если излучающая поверхность тела равна 20см^2?	
Владеть	Способами демонстрации умения анализировать физические явления и закономерности; навыками и методиками обобщения результатов выполнения лабораторных работ; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов	**Задания к лабораторным работам:** Лабораторная работа №1 1 Замкнутые системы. Консервативные и диссипативные силы (определение и примеры). Соответствие законов сохранений и симметрии пространства и времени. 2 Кинетическая энергия. Потенциальная энергия различных систем. Знак потенциальной энергии. Полная механическая энергия системы. 3 Закон сохранения полной механической энергии системы. Границы применимости закона и примеры. 4 Закон сохранения импульса системы. Границы применимости закона и примеры. 5 Закон сохранения момента импульса системы. Границы применимости и примеры. 6 Законы сохранения при абсолютно упругом и неупругом ударах. Центральный и нецентральный удары. 7 Работа (положительная, отрицательная, нулевая). Мощность. КПД. Вычисление работы различных сил. Лабораторная работа №4 1 Основные понятия динамики поступательного движения (масса, сила, импульс). Четыре основных вида взаимодействий. Специальные виды сил. 2 Закон сложения скоростей. Первый закон Ньютона. Примеры ИСО и НИСО. 3 Второй закон Ньютона. Импульсная форма записи закона. Принцип суперпозиции. 4 Третий закон Ньютона. Центр масс системы. Скорость центра масс системы. Импульс системы. 5 Момент инерции системы м.т. и твердого тела. Вычисление момента инерции простых тел (кольцо, диск, цилиндр. На выбор) 6 Момент силы, момент импульса тела относительно точки. 7 Основной закон динамики вращательного движения. 8 Теорема Штейнера и ее применение. Лабораторная работа №5, №7 1 Колебательное движение. Гармонические и ангармонические колебания. Основные характеристики (амплитуда, период, частота, фаза). Виды маятников.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		2 Свободные незатухающие колебания. Дифференциальное уравнение и его решение для математического, физического и пружинного маятников. 3 Затухающие колебания, их уравнение и характеристики (коэффициент затухания, логарифмический декремент, время релаксации, частота, добротность). 4 Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резананс, условие его возникновения и характеристики. Применение. 5 Скорость, ускорение, энергия колебательной системы. Превращение энергии при колебательном движении. 6 Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Сложение колебаний одного направления. Биения. 7 Упругие волны. Уравнение бегущей и стоячей волн. Основные параметры волны. Лабораторная работа №11 1 Микро- и макросистемы и их параметры. 2 Функция распределения Максвелла. Наиболее вероятная, средняя квадратическая, средняя арифметическая скорости и их вычисление. 3 Функция распределения Гаусса. Барометрическая формула. 4 Основные положения МКТ. Вывод основного уравнения МКТ. 5 Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы в газах, их уравнения и графики. 6 Степени свободы. Закон распределения энергии по степеням свободы. Лабораторная работа №12, №14, №15 1 Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. 2 Работа в термодинамике. Вычисление работы при различных изопроцессах. Циклы. 3 Теплоемкость вещества. Политропный процесс. Связь политропного процесса с изотермическим, изохорным, изобарным и адиабатным процессами. 4 Энтропия, ее статистический и термодинамический смыслы. Второе начало термоди-намики. 5 Реальные газы. Изотермы реальных газов. Критические параметры. Тройная точка. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. 6 Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Давление Лапласа. 7 Явления переноса. Коэффициенты диффузии, вязкости, теплопроводности и их связь. Лабораторная работа №21	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		1 Электростатическое поле. Электрический заряд. Закон Кулона. 2 Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. 3 Поток вектора . Теорема Гаусса. 4 Потенциальность электростатического поля. Теорема о циркуляции. 5 Связь между напряженностью и потенциалом. 6 Геометрическое описание поля. Силовые линии. Эквипотенциальные поверхности. Лабораторная работа №24 1 Электрический ток. Плотность тока. Уравнение непрерывности. 2 Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводника. Соединение сопротивлений. 3 Закон Ома для неоднородного участка цепи. Сторонние силы. ЭДС. 4 Правила Кирхгофа. 5 Электроемкость. Конденсаторы (виды, устройство, соединение) Лабораторная работа №27, 28 1 Источники магнитного поля. Магнитное поле движущегося заряда и проводника с то-ком. Закон Био-Савара. 2 Поток и циркуляция вектора индукции магнитного поля. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции. 3 Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. 4 Проводники с током в магнитном поле. Сила Ампера. 5 Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. 6 Явление самоиндукции. Индуктивность. Соленоид. 7 Энергия контура с током и магнитного поля. 8 Возникновение электрических колебаний. Колебательный контур. 9 Переменный электрический ток. Конденсатор, катушка индуктивности, резистор в цепи переменного тока. Активное, реактивное и полное сопротивления цепи. 10 Резонанс токов и напряжений. 11 Принципы радиопередачи. 12 Электромагнитное поле. Система уравнений Максвелла. Лабораторная работа №32 1 Электромагнитные волны и их параметры. Шкала электромагнитных волн. 2 Когерентность и монохроматичность световых волн.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		3 Интерференция света от двух точечных источников. 4 Интерференция света от плоскопараллельной пластинки. 5 Интерференция света от пластинки переменной толщины. Кольца Ньютона. 6 Применение интерференции света. Лабораторная работа №34 1 Явление дифракции. Особенность дифракции световых волн. Дифракция Френеля и Фраунгофера. 2 Принцип Гюйгенса-Френеля. Упрощение вычислений с помощью векторной диа-грам-мы. 3 Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля. 4 Дифракция Фраунгофера на узкой прямолинейной щели. Условия максимума и ми-ни-мума. Зависимость интенсивности света от угла дифракции. 5 Дифракционная решетка. Основные характеристики дифракционной решетки. Усло-вия главных максимумов и минимумов и добавочных минимумов. 6 Дифракция на трехмерной решетки. Уравнение Вульфа-Бреггов. Лабораторная работа №35 1 Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. 2 Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. 3 Двойное лучепреломление. Свойства обыкновенного и необыкновенного лучей . 4 Поляризаторы (виды, устройство, назначение). 5 Закон Малюса. Анализ поляризованного света. 6 Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации света. Лабораторная работа №36, №41, №42 1 Волновые и корпускулярные свойства света. 2 Давление, импульс, масса фотона. Связь энергии и импульса релятивистской части-цы. 3 Гипотеза Планка. Излучение АЧТ. 4 Фотоэффект. Виды фотоэффекта и теория внешнего фотоэффекта. Релятивистский фотоэффект. 5 Эффект Комптона. Тормозное рентгеновское излучение. 6 Длина волны ДеБройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга. 7 ψ-функция и ее свойства.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		8 Уравнение Шредингера (временное и стационарное). Движение свободной частицы. 9 Частица в потенциальной яме (бесконечной и конечной). 10 Квантовый гармонический осциллятор. Туннельный эффект. Лабораторная работа №44 1 Как происходит формирование энергетических зон в твердом теле? Характеристика каждой зоны. 2 Строение проводников, полупроводников и диэлектриков с точки зрения зонной теории. 3 Проводимость собственных и примесных полупроводников. 4 Распределения Ферми-Дирака, Бозе-Эйнштейна, Максвелла-Больцмана. Энергия Ферми. 5 Выражение зависимости сопротивления от температуры для проводников и полу-про-водников. 6 Явления на границе раздела двух полупроводников разного типа проводимости. Принцип действия и назначение диода и триода. Лабораторная работа №51, №53 1 Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные силы. 2 Модели строения атомных ядер. 3 Энергия связи ядра. Удельная энергия связи. Дефект массы. 4 Естественная и искусственная радиоактивности. Характеристика α-, β-, γ-излучений. Эффект Мёссбауэра. 5 Классификация ядерных реакций. Составное ядро. Эффективное сечение. Характерное ядерное время. 6 Реакции деления ядра. Цепные ядерные реакции. Термоядерные реакции. Ядерные реакторы. 7 Классификация элементарных частиц. Космические лучи.	
Знать	Основные определения и понятия инженерной графики; основные правила выполнения чертежей; основные положения ЕСКД; нормативные и руководя-	**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.	*Начертательная геометрия и инженерная графика*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	щие материалы, касающиеся выполняемых типов чертежей	4. Особенности изображения на сборочном чертеже соединений стандартными изделиями. 5. Стандартные изделия. Соединения болтовое, винтовое, шпилечное. 6. ГОСТ 2.401-68. Спецификация. Разделы спецификации. Порядок составления. 7. Эскизирование машиностроительных деталей. Выбор количества изображений. 8. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. 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. 2. Создать сборочный чертеж и спецификацию элеватора	
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 прак-	**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*
	тических задач; основными методами исследования в области инженерной и компьютерной графики, практическими умениями и навыками их использования		
Знать	Основные понятия и определения в литейной гидравлике; гидравлические процессы при заливке форм; факторы, влияющие на жидкотекучесть и формозаполняемость	**Вопросы, входящие в перечень для сдачи зачета:** 1. Литейные сплавы: общая характеристика, требования к ним, области применения, классификации 2. Плавление металлов и сплавов 3. Современные модели строения жидких металлов и сплавов 4. Свойства жидких металлов и сплавов 5. Тепловые свойства металлов 6. Литейные свойства сплавов и их классификация 7. Давление пара и испарения металлов и сплавов 8. Общие закономерности взаимодействия металлических расплавов с газами 9. Неметаллические включения в металлах и сплавах 10. Классификация способов заливки форм 11. Структура потоков жидких металлов и конфигурация свободно падающей струи 12. Закон непрерывности потоков металлов и сплавов 13. Расчет истечения металла из ковша 14. Расчет заполнения полости литейной формы 15. Шлакозадержание и тонкая очистка сплавов 16. Жидкотекучесть сплавов и методы её измерения 17. Зависимость жидкотекучести от температуры и ее связь с диаграммой состояния 18. Заполняемость форм и мероприятия по обеспечению заполнения тонкостенных отливок 19. Термодинамическая теория кристаллизации 20. Гомогенное зарождение центров кристаллизации 21. Гетерогенное образование центров кристаллизации 22. Кристаллизация на примесях 23. Механизм роста кристаллов 24. Объемная и последовательная кристаллизация	*Теория литейных процессов*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		25. Связь переохлаждения со скоростью охлаждения, перегревом, чистотой расплава 26. Взаимодействие расплавов с водородом 27. Взаимодействие расплавов с азотом 28. Взаимодействие расплавов с кислородом и раскисление их 29. Модифицирование сплавов	
Уметь	Выбирать способ заливки формы металлом; производить расчеты истечения металла из ковша; выбрать тип и конструкцию литниково-питающей системы отливки	**Примерный перечень практических заданий на экзамен.** 1. Рассчитать продолжительность заполнения цилиндрической полости литейной формы при заливке ее металлом снизу (сифоном). Гидростатический напор металла Н=35см; коэффициент расхода μ=0,5; площадь сечения питателя f=2,0 см2; плотность жидкого металла γ=6,8 г/м3 2. Рассчитать продолжительность заполнения цилиндрической полости литейной формы при заливке ее металлом сверху. Гидростатический напор металла Н=10 см; коэффициент расхода μ=0,5; плошать сечения питателя f=2,0 см2; плотность жидкого металла γ=6,8 г/см3. 3. Выбрать диаметр и рассчитать высоту открытой прибыли для цилиндрической отливки из малоуглеродистой стали, заливаемой вертикально (по методике Гуляева Б.Б.).Коэффициент объемной усадки стали α=0,035; плотность жидкого металла γ=7,8 г/см3; коэффициент запаса прибыли σ=0,75. 4. Рассчитать глубину области усадочной раковины в цилиндрической отливке из углеродистой стали, заливаемой вертикально (по методике Гуляева Б. Б.).Коэффициент объемной усадки стали α=0,035; плотность жидкого металла γ=7,8 г/см3. 5. Определить продолжительность затвердевания плоской стальной отливки в песчаной форме, используя закон квадратного корня. Значение коэффициента затвердевания k=0,13 см/с$^{1/2}$. 6. Рассчитать необходимое количество феррохрома марки ФХ001 для получения необходимого содержания хрома в сплаве ИЧХ28Н2 при условии использования возврата в количестве 40 % и выплавке в дуговой печи с кислой футеровкой. 7. Рассчитать необходимое количество ферромарганца марки ФМн90 для получения необходимого содержания марганца в сплаве110Г13Л при условии использования возврата в количестве 45 % и выплавке в дуговой печи с кислой футеровкой.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Владеть	Профессиональным языком в литейной гидравлике; методикой определения жидкотекучести сплавов и формозаполняемости; методами расчета литниковых- питающих систем	**Пример темы для курсовой работы.** Расчет ЛПС отливки "Шкив" Материал отливки Ст.45Л Масса отливки 45 кг. 1. Выбор и обоснование типа ЛПС 2. Расчет времени заполнения формы 3. Расчет ЛПС отливки "ШКИВ" 4. Выполнение чертежа отливки с элементами ЛПС. 5. Расчет ТВГ Заключение	
Знать	Классификацию и свойства цветных сплавов, основные понятия о технологических процессах получения из них изделий	**Теоретические вопросы для зачета:** 1. Свойства сплавов. 2.Требования к сплавам. 3.Классификация сплавов. 4.Способы получения сплавов. 5.Взаимодействие сплавов с футеровкой. 6.Металлизация футеровки. 7.Кипение металлов. 8.Взаимодействие с кислородом. 9.Влияние природы металла на характер взаимодействия с кислородом. 10.Раскисление металлов. 11.Взаимодействие металлов с газами. 12.Влияние температуры и внешней среды на растворимость газов. 13.Совместная растворимость газов. 14.Влияние легирующих элементов на газонасыщенность металлов. 15.Методы удаления газов и продуктов окисления. 16.Рафинирование сплавов. 17.Модифицирование сплавов.	*Производство отливок из цветных сплавов*
Уметь	Проводить анализ имеющейся информации по свойствам и технологическим процессам с возмож-	**Практические и лабораторные занятия по темам:** 1. Рафинирование сплавов на основе алюминия; 2. Модифицирование силумино	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	ностью обобщения		
Владеть	Навыками и методиками результатов экспериментальной деятельности с элементами обобщения	**Решение комплексных задач.** Пример комплексной задачи: - Рассчитать шихту для выплавки сплава БрА9Ж3Л. Компоненты: медь, армко-железо, алюминий, никель.	
Знать	Основные понятия металлургии; сырье и продукцию каждого металлургического передела; технологию получения или синтеза продукции в металлургии	**Вопросы для зачёта:** Провидите анализ доменного производства Провидите анализ сталеплавильного производства Провидите анализ прокатного производства	*Введение в направление*
Уметь	Анализировать процессы при получении/синтезе продукции металлургического предприятия	**Перечень практических заданий:** На каком из этапов выплавки стали производят легирование? Назовите этапы процессов плавки в основных мартеновских печах, в конвертерах, в электропечах. Основные различия в качестве сталей, выплавленных в конвертерах, мартеновских печах, в электропечах - дуговых и индукционных. Опишите стадии горячей прокатки слябов в рулон..	
Владеть	Практическими навыками получения/синтеза определенной продукции отдельного металлургического передела	**Перечень практических заданий:** Назовите основные отличия в кристаллизации и в строении слитков спокойной, кипящей и полуспокойной стали. Назовите принципиальную сущность и назначение основных способов повышения качества выплавляемой стали. Назовите способы разливки стали; определите их преимущества и недостатки. Для чего применяются закалка и отпуск.	
Знать	Основные способы литья, классификацию литейных сплавов и их маркировку	**Вопросы для зачёта:** 1. Литье в кокиль 2. Литье под давлением 3. Центробежное литьё 4. Литье в оболочковые формы 5. Литье по газифицируемым моделям	*Введение в специальность*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		6. Литье по выплавляемым моделям	
Уметь	Обеспечивать надлежащее качество отливок и готовых изделий	**Задания для практических занятий:** Преподаватель выдаёт чертёж литого изделия. Обучающийся должен нарисовать схему процесса по одному из предложенных направлений: 1. Описать классификацию дефектов отливок 2. Описать этапы контроля качества отливок. Виды дефектоскопии, методы исправления дефектов отливок	
Владеть	Навыками контролями и разработки технологического процесса литья	**Задания для практических занятий:** Преподаватель выдаёт чертёж литого изделия. Обучающийся должен нарисовать схему процесса по одному из предложенных направлений: 1. Изготовление форм на автоматических формовочных линиях 2. Пескодувный и пескострельный способы уплотнения смеси 3. Обрубка отливок 4. Очистка отливок 5. Вакуум-пленочная формовка 6. Холоднотвердеющие смеси 7. Жидкостекольные смеси 8. Термическая обработка отливок	
Знать	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 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» Взаимосвязь науки и техники. Превращение науки в производительную силу. Основные направления научно-технического прогресса	*История металлургии*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
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	**Перечень тем для презентации:** — 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.	
Владеть	Практическими навыками самостоятельной разработки и использования научно-технической литературы в области металлургии	**Перечень заданий к семинарам:** Почему Магнитогорск называют «стальное сердце Родины»? Докажите МГТУ – кузница металлургических кадров Докажите: Не все вещества могут служить материалом для человека для получения необходимых ему вещей. Классификация металлургических предприятий. Мистическое число 7	
Знать	Взаимосвязь между развитием общества и уровнем развития техники; направления развития техники и технологий на современном этапе	**Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:** 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.).	*История техники*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		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.	
Уметь	Анализировать уровень развития техники на различных этапах исторического развития общества; аргументировано доказывать достижение определенного уровня развития техники в определенный исторический период развития общества	**Перечень тем для презентации** — Иоганн Кеплер: биография и основные научные достижения. Роль законов Кеплера в экспериментальном подтверждении теории Коперника. — 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	**Перечень заданий к семинарам:** — Музей истории вычислительной техники (Москва) — Политехнический музей (Москва) — Музей «Интеллектус» (Уфа)	
Знать	Основные определения и понятия анализа и синтеза в ювелирных технологиях; Определения базовых понятий анализа и синтеза в ювелирных технологиях, называет их структурные характеристики; Основные методы анализа и синтеза в ювелирных тех-	**Примерный перечень вопросов для сдачи экзамена:** Почему не используют чистые драгоценные металлы для изготовления ювелирных изделий? Какие пробы золотых сплавов вы знаете? Какие пробы серебряных сплавов используют в ювелирной промышленности? Какие неметаллические материалы используются при плавке золота и серебра? Какие материалы используют в качестве защитных флюсов и сред для золота и серебра? Что такое раскисление? Достоинства и недостатки метода вакуумной плавки?	*Технология плавки ювелирных металлов и сплавов*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	нологиях; Определения анализа и синтеза в ювелирных технологиях;	Чем лимитируется скорость процесса удаления водорода из золотых и серебряных сплавов, при вакуумной плавке? Что влияет на скорость кристаллизации и охлаждения отливок? К каким простым формам необходимо приводить отливки при расчете времени заполнения литейной формы? Какие металлы относятся к платиновой группе? Какие сплавы платины рекомендуются для производства ювелирных изделий? С какими металлами платина образует непрерывные твердые растворы? Какие металлы рекомендуются для легирования платины при выплавке ювелирных сплавов? Какой способ плавки рекомендуется для сплавов платины и палладия? Какой способ литья рекомендуется для сплавов платины и палладия? Необходимо ли раскисление при плавке сплавов платины и палладия? Каков порядок загрузки шихты в плавильный агрегат при плавке сплавов платины? Какие материалы используются для изготовления тиглей для плавки платины? Как влияют фазовые превращения, при охлаждении ювелирных сплавов на их механические свойства? Как упорядоченное состояние сплава влияет на его механические свойства? Как влияет количество содержания меди на пластичность золотых сплавов? Как можно устранить охрупчивание золотых и серебряных ювелирных сплавов? Как влияет повышенное газосодержание на пластичность ювелирных сплавов? Как влияет низкотемпературный отжиг на пластичность золотых сплавов? Как влияет старение на механические свойства золотых и серебряных сплавов? Какой комплекс механических свойств благоприятен для литых ювелирных изделий? Какими технологическими операциями можно повысить пластичность ювелирных сплавов? Упорядоченная или разупорядоченная структура сплава обеспечивает пластичное состояние сплава? По каким технологическим признакам и характеру кристаллизации подразделяются методы	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		литья слитков? Чем обеспечивается направленность кристаллизации слитков? Какие дефекты образуются при литье слитков при ненаправленной кристаллизации слитка? Какая скорость заполнения изложницы приводит к ненаправленной кристаллизации слитка? Какими технологическими методами можно снизить дефектность слитков отливаемых с ненаправленной кристаллизацией? Как влияет отсутствие фронта кристаллизации на ликвацию сплавов в отливаемых слитках? Что такое низкоскоростное литье, положительные и отрицательные показатели метода? Какова технология непрерывного литья слитков? Сколько существует вариантов непрерывного литья слитков и в чем их отличие? В чем состоят преимущества непрерывного литья слитков?	
Уметь	Выделять проблемные аспекты анализа и синтеза в ювелирных технологиях; Обсуждать способы эффективного решения анализа и синтеза в ювелирных технологиях; Распознавать эффективное решение от неэффективного; Объяснять (выявлять и строить) типичные модели анализа и синтеза в ювелирных технологиях; Применять знания анализа и синтеза в ювелирных технологиях в профессиональной деятельности; использовать их на междисципли-	**Перечень заданий для практических работ:** Провести расчет проб золотых сплавов. Провести расчет проб серебряных сплавов. Применение неметаллических материалов при плавке золота и серебра. Применение защитных флюсов и сред для золота и серебра. Проведение раскисления. Метод вакуумной плавки. Оценить скорость процесса удаления водорода из золотых и серебряных сплавов, при вакуумной плавке. Оценить скорость кристаллизации и охлаждения отливок. Расчет времени заполнения литейной формы. Оценить металлы платиновой группе. Рекомендовать сплавы платины для производства ювелирных изделий. Оценить образование непрерывных твердых растворов платины. Дать рекомендации для легирования платины при выплавке ювелирных сплавов. Дать рекомендации для плавки сплавов платины и палладия. Дать рекомендации по способу литья сплавов платины и палладия.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	нарном уровне; Приобретать знания в области анализа и синтеза в ювелирных технологиях; Корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.	Дать рекомендации по раскислению при плавке сплавов платины и палладия. Дать рекомендации по порядку загрузки шихты в плавильный агрегат при плавке сплавов платины. Выбрать материалы для изготовления тиглей для плавки платины. Оценить влияние количества содержания меди на пластичность золотых сплавов. Дать рекомендации по повышению пластичности ювелирных сплавов. Оценить технологические признаки и характер кристаллизации в зависимости от методы литья слитков. Обеспечить направленность кристаллизации слитков. Оценить дефекты при литье слитков при ненаправленной кристаллизации слитка. Оценить скорость заполнения изложницы для ненаправленной кристаллизации слитка. Снизить дефектность слитков отливаемых с ненаправленной кристаллизацией. Оценить ликвацию сплавов в отливаемых слитках. Дать рекомендации по низкоскоростному литью, положительные и отрицательные показатели метода.	
Владеть	Практическими навыками использования анализа и синтеза в ювелирных технологиях, на занятиях в аудитории и на практике; Способами демонстрации умения в области анализа и синтеза в ювелирных технологиях; Методами анализа и синтеза в ювелирных технологиях; Навыками и методиками обобщения результатов работы;	**Перечень задания для практических работ:** Методами снижения дефектности слитков отливаемых с ненаправленной кристаллизацией. Методами оценки ликвации в сплавах. Методами низкоскоростного литья. Технологией непрерывного литья слитков. Методами непрерывного литья слитков. Навыками работы с драгоценным металлами используемыми для изготовления ювелирных изделий. Навыками работы с металлическими материалами используемыми в ювелирной промышленности. Навыками оценки влияния скорости заполнения изложницы и скорости отвода тепла на характер кристаллизации слитка. Навыками оценки продолжительности разливки сплава при литье слитков.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов анализа и синтеза в ювелирных технологиях; Основными методами решения задач в области анализа и синтеза в ювелирных технологиях; Профессиональным языком предметной области знания; Способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.	Навыками оценки влияния перегрева расплава перед литьем. Навыками оценки факторов, влияющих на охлаждающую способность изложницы при литье слитков. Навыками оценки влияния интервала кристаллизации сплава на его литейные свойства. Навыками оценки отрицательных и положительных характеристик сплавов с широким интервалом кристаллизации. Навыками оценки интервала кристаллизации сплава по его влиянию на его механические свойства. Навыками оценки по влиянию величина линейной усадки на плотность отливаемого слитка. Навыками оценки влияния скорости литья на наличие не металлических включений в отливаемых слитках. Навыками оценки зависимости скорости литья слитков от теплофизических параметров сплава и изложницы. Навыками оценки по влиянию температурно-скоростных режимов литья на качество получаемых слитков.	
Знать	Основные определения в синтезе сплавов; классификацию химических элементов; взаимосвязи химических элементов со свойствами сплавов	**Вопросы, входящие в перечень для сдачи экзамена:** 1. Общая характеристика сплавов: основные определения. 2. Возникновение и история развития сплавов. 3. Характеристика компонентов сплавов. 4. Классификация химических элементов. 5. Некоторые свойства элементов. 6. Стоимость элементов. 7. Диаграммы состояния. 8. Элементы и классификация двойных диаграмм состояния. 9. Равновесная и квазиравновесная кристаллизация сплавов. 10. Химическая микро-неоднородность сплавов. 11. Неравновесные процессы структурообразования. 12. Тройные и более сложные диаграммы состояния. 13. Факторы, влияющие на свойства литейных сплавов.	*Основы синтеза сплавов*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		14. Основные свойства сплавов. 15. Физические свойства сплавов. 16. Механические свойства сплавов. 17. Технологические свойства сплавов. 18. Специальные свойства сплавов. 19. Технико-экономические свойства сплавов. 20. Классификация литейных сплавов. 21. Выбор основы сплава. 22. Состав сплава - диаграмма состояния – свойство. 23. Выбор рядов легирующих, модифицирующих элементов. 24. Определение вредных примесей. 25. Компоненты сплавов. 26. Современные тенденции развития сплавов.	
Уметь	Уметь сочетать теорию и практику для решения инженерных задач при разработке сплава нового химического состава; выбирать основу сплава; выбирать основной легирующий элемент	**Пример практического задания на экзамен:** 1. Определить рациональные механические и специальные свойства отливки, которая работает при температуре 700 ^{0}С в условиях абразивного износа. 2. Предложить основу сплава для изготовления данной отливки. 3. Предложить легирующие и модифицирующие компоненты сплава. 4. Рассчитать шихту.	
Владеть	Методами разработки новых сплавов на заданные свойства; способами управления первичной литой структурой отливок	**Пример практического задания на экзамен:** 1. Определить рациональные механические и специальные свойства отливки, которая работает при температуре -50 ^{0}С в условиях ударных нагрузок (4Дж). 2. Предложить основу сплава для изготовления данной отливки. 3. Предложить легирующие и модифицирующие компоненты сплава. 4. Рассчитать шихту.	
Знать	Методы и порядок поиска научно-технической и патентной информации по вопросам моделирования	**Перечень теоретических вопросов к зачету:** 1) методы исследования – теоретические, экспериментальные (лабораторные или производственные). 2) математическое моделирование;	*КНИР*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	физических, химических и технологических процессов литейного производства	3) физическое моделирование; 4) натурное моделирование	
Уметь	Осуществлять сбор научно-технической информации по тематике экспериментов для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	**Практические задания:** Подготовить статью и/или доклад и/или оформить заявку на изобретение или рационализаторское предложение	
Владеть	Навыками в составлении отчетов по выполненному заданию	**Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:** Разработка технологических рекомендаций по повышению эксплуатационных свойств литых деталей. Например: 1. На основе статистических данных скорректировать химический состав ИЧХ28Н2 с целью повышения износостойкости деталей из него. 2. На основе статистических данных скорректировать режим ТО листопрокатных валков ЛПХНД. 3. На основе литературно-патентного исследования предложить новый состав сплава для отливки «Зуб ковша экскаватора» 4. Разработать технологию изготовления отливки с целью снижения доли брака. 5. Скорректировать технологию выплавки стали с целью снижения количества не металлических включений.	
Знать	Основы синтеза сплавов	**Вопросы, подлежащие изучению:** характеристика выпускаемой продукции по маркам стали, видам и типоразмерам продукции; схемы технологического процесса получения сплавов необходимого состава	*Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности*
Уметь	Анализировать материалы и сплавы	**Примерное практическое задание** Анализировать на основе технологических инструкций получение используемых марок сталей при производстве продукции	
Владеть	Навыками синтеза	**Комплексное задание из профессиональной области** Выбрать и обосновать сплав необходиомого состава получения заданного вида отливки опредленных свойств. Вид отливки и уровень свойств задается для преподавателем в индивидуальном задании.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Знать	Основные определения и понятия художественно-промышленных технологий литья; определения базовых понятий художественно-промышленных технологий литья, называет их структурные характеристики; основные методы и правила художественно-промышленных технологий литья; определения художественно-промышленных технологий литья	***Вопросы, входящие в перечень для сдачи зачета:*** 1. Какие материалы используют при изготовлении эластичных прессформ? 2. Какой основной компонент входит в состав формовочных резин? 3. В каком виде поставляются формовочные резины? 4. Что такое мастер-модель? 5. Из какого материала изготавливается мастер-модель? 6. Технология изготовления мастер-модели? 7. Какие приспособления и оборудование используются при вулканизации эластичных пресс-форм? 8. Что такое степень вулканизации? 9. Какие факторы влияют на степень вулканизации? 10. Как определяется время вулканизации? 11. Какие материалы используются для получения выплавляемых моделей? 12. Какие отливки можно получать при использовании выплавляемых моделей? 13. Какие факторы влияют на качество выплавляемых моделей? 14. Что такое облой при литье по выплавляемым моделям? 15. Какое оборудование используется для изготовления выплавляемых моделей? 16. Какие факторы определяют, какую температуру должен иметь модельный состав при инжектировании? 17. Как влияет давление при инжекции на качество выплавляемых моделей? 18. Что такое блок-модель и из каких элементов она состоит? 19. Технология изготовления блок-модели? 20. Какой инструмент используется для сборки блок-модели? 21. Какие материалы используют для изготовления монолитных литейных форм? 22. Что такое кристобалит? 23. Почему нельзя применять традиционную технологию литья по выплавляемым моделям (использование слоистых оболочек) в ювелирном производстве? 24. Какими свойствами должна обладать суспензия для изготовления монолитных литейных форм? 25. 26. Какие операции включает в себя цикл изготовления монолитных литейных форм? 27. Какими способами можно производить удаление модельного состава из монолитных	*Технология изготовления художественно-промышленных литых изделий*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		литейных форм? 28. Какими свойствами должна обладать монолитная литейная форма, подготовленная к заливке? 29. Какая максимальная температура прокалки монолитных литейных форм? 30. Какие факторы влияют на показатель вязкости формовочной суспензии? 31. Какое оборудование используется для изготовления монолитных литейных форм? 32. Какие драгоценные металлы используют для изготовления ювелирных изделий? 33. Какие металлические материалы используются в ювелирной промышленности? 34. Особенности метода центробежного литья? 35. Вокруг каких осей может производиться вращение формы? 36. Какая минимальная центробежная сила должна развиваться при литье? 37. Какие силы действуют на поле центробежных сил? 38. Что такое гравитационный коэффициент? 39. Принцип литья вакуумным всасыванием? 40. Достоинства литья вакуумным всасыванием? 41. Виды брака при центробежном литье? 42. Для чего применяются галтовочные барабаны при производстве ювелирных изделий? 43. Какова суть процесса крацевания? 44. Для чего применяется пескоструйная обработка ювелирных изделий? 45. Каково действие щелочных обезжиривающих средств, их виды и применение? 46. Для чего применяются ультразвуковой ванны при производстве ювелирных изделий? 47. Каков принцип действия ультразвуковой ванны? 48. Какие металлы относятся к платиновой группе? 49. Какие сплавы платины рекомендуются для производства ювелирных изделий? 50. С какими металлами платина образует непрерывные твердые растворы? 51. Какие металлы рекомендуются для легирования платины при выплавке ювелирных сплавов? 52. Какой способ плавки рекомендуется для сплавов платины и палладия? 53. Какой способ литья рекомендуется для сплавов платины и палладия? 54. Необходимо ли раскисление при плавке сплавов платины и палладия?	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		55. Каков порядок загрузки шихты в плавильный агрегат при плавке сплавов платины? 56. Какие материалы используются для изготовления тиглей для плавки платины? 57. Какие факторы принимают во внимание при выборе температуры прокалки опок, для литья ювелирных изделий с камнями? 58. Какие особенности имеет процесс охлаждения опок после заливки, при литье ювелирных изделий с камнями? 59. Какие особенности имеет дизайн моделей используемых для литья ювелирных изделий с камнями? 60. Какие камни непригодны в качестве ювелирных вставок при литье ювелирных изделий с камнями? 61. Какой полудрагоценный камень чаще всего используется в качестве вставки для оформления литых ювелирных изделий? 62. Какими свойствами должна обладать формомасса для изготовления опок при литье ювелирных изделий с камнями? 63. В чем отличие инжекционных восков используемых при литье с камнями от традиционных? 64. Какую резину используют для изготовления пресс-форм при литье с камнями? 65. Особенности сборки блок-модели (елки) при литье с камнями? 66. Особенности разборки монолитной формы и очистки отливок при литье с камнями? 67. Какие пробы золотых сплавов вы знаете? 68. Какие пробы серебряных сплавов используют в ювелирной промышленности? 69. Какие материалы используют в качестве защитных флюсов и сред для золота и серебра? 70. Что такое раскисление? 71. Достоинства и недостатки метода вакуумной плавки? 72. Что влияет на скорость кристаллизации и охлаждения отливок?	
Уметь	Выделять проблемные аспекты художественно-промышленных технологий литья; обсуждать способы эффективного решения в художественно-	**Пример индивидуального задания** На примере работы с художественно-промышленным изделием обучающийся должен показать умения: – провести разработку эскиза изделия; – выбрать технологию его изготовления;	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	промышленных технологий литья; распознавать эффективное решение от неэффективного; объяснять (выявлять и строить) типичные модели художественно-промышленных технологий литья; применять знания о художественно-промышленных технологий литья в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне приобретать знания в области художественно-промышленных технологий литья; корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания	– провести подготовку восковой модели изделия; – провести подготовку формовочных смесей; – провести формовку; – провести прокалку литейной формы; – провести заливку литейной формы (методами свободной гравитационной заливки, центробежного литья, вакуумного литья); – провести механическую обработку (шлифовка, полировка); – провести декоративную отделку (патинирование, лакирование, окраска, эмалирование).	
Владеть	Практическими навыками использования художественно-промышленных технологий литья на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; способами демонстрации умения в области художественно-промышленных технологий литья; методами художественно-промышленных технологий	**Пример индивидуального задания** На примере работы с художественно-промышленным изделием (выдает преподаватель) обучающийся должен показать умения: – провести разработки эскиза изделия; – выбрать технологию его изготовления; – провести подготовку восковой модели изделия; – провести подготовку формовочных смесей; – провести формовку; – провести прокалку литейной формы; – провести заливку литейной формы (методами свободной гравитационной заливки, центробежного литья, вакуумного литья); – провести механическую обработку (шлифовка, полировка);	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	литья; навыками и методиками обобщения результатов работы; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов художественно-промышленных технологий литья; основными методами решения задач в области художественно-промышленных технологий литья; профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды	– провести декоративную отделку (патинирование, лакирование, окраска, эмалирование).	
ПК-2 - способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы			
Знать	Основные определения и понятия теории планирования и организации физического эксперимента; основные методы планирования, а также правила организации и проведения физического эксперимента; основные методы и правила статистической обработки ре-	***Перечень теоретических вопросов к экзамену:*** ● Эксперимент как предмет исследования. Основные понятия. ● Классификация видов экспериментальных исследований. ● Последовательность действий при реализации активного эксперимента. Принятие решений перед планированием активного эксперимента. ● Проверка однородности нескольких дисперсий. ● Планирование эксперимента первого и второго порядков. Основные понятия. ● Построение плана проведения двухуровнего эксперимента. Матрица планирования эксперимента.	*Планирование эксперимента*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	зультатов физического эксперимента; основные принципы и математические методы анализа решений	● Оценка и отсев погрешностей результатов параллельных опытов	
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; применять возможности пакета прикладных программ microsoft office excel для решения отдельных этапов задач математической теории эксперимента	***Перечень практических вопросов к экзамену:*** ● Полный факторный эксперимент. ● Дробный факторный эксперимент. ● Определение коэффициентов уравнения регрессии. Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии	
Владеть	Профессиональным языком предметной области знания; математическим аппаратом теории планирования и организации физического эксперимента и статистической обработки его результатов; способностью планировать и проводить эксперимент с учетом цели исследования и особенностей исследуемого объекта, а также выполнять статистическую обработку	- 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	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	результатов эксперимента и принимать решения на основе их анализа		
Знать	Классификацию основных методов исследований материалов; основы просвечивающей и сканирующей электронной, зондовой, туннельной и атомно-силовой микроскопии	**Перечень теоретических вопросов к экзамену:** 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. 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.	*Методы исследований материалов и процессов*
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	***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;	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	свойств новых материалов и изделий из них	- 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. Способы определения скорости реакции. Формальная кинетика гомогенных реакций. Закон действующих масс. Порядки реакций и их молекулярность. Реакции первого, второго и n-го порядков. Кинетические уравнения для реакций различных порядков. Период полупревращения. Константа скорости реакции, ее свойства, размерности и определения. Методы определения порядка реакции. Поверхностное натяжение, методы его измерения. Адсорбция, основные положения и уравнения адсорбции. Уравнение Гиббса. Уравнение Фрейндлиха. Уравнение Ленгмюра. Зависимость адсорбции от температуры.	*Физическая химия*

<table>
<tr><th>Структурный элемент компетенции</th><th>Планируемые результаты обучения</th><th>Оценочные средства</th><th>Структурный элемент образовательной программы</th></tr>
<tr><td>Уметь</td><td>Выбрать параметры проведения физико-химических исследований</td><td>Задачи для самостоятельного решения:
1. В 1дм^3 (1 л) водного раствора бромида натрия содержится 0,3219 кг соли. Плотность раствора равна 1238,2 кг/м^3. Выразить концентрацию раствора молярностью, моляльностью, молярных долях и массовых процентах.
2. Сколько процентов глицерина ($C_3H_8O_3$) 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 H_3PO_4.
4. Чистый кадмий затвердевает при 321 ^{0}C, а 10%-ный раствор висмута в кадмии – при 312 ^{0}C. 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^{0}C?
6.Определить декадный коэффициент скорости реакции с энергией активации 60 кДж/моль при начальных значениях температуры 20 ^{0}C, 1400 ^{0}C (в горне доменной печи) и 1650 ^{0}C (в сталеплавильном конвертере).</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>Владеть</td><td>Навыками проведения физико-химических исследований</td><td>Задание на решение задач из профессиональной области
Найдите изменение энтропии при протекании реакции при температуре 877 ^{0}C
$CH_4 + 2CO = 3C(гр) + 2H_2O$
если для участников реакции известны следующие термодинамические данные:
<table>
<tr><td>Вещество</td><td>CH_4</td><td>CO</td><td>$C_{(графит)}$</td><td>H_2O</td></tr>
<tr><td>S^0_{298} 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>
</table>
где a, b, c – коэффициенты зависимости теплоемкостей участников реакции от температуры</td></tr>
</table>

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Знать	Основные методы исследования	**Теоретические вопросы:** существующие основные методы исследований	*Производственная – преддипломная практика*
Уметь	Обобщать и интерпретировать результаты, а также делать выводы по этим результатам	**Практическое задание** Обучающийся должен определить используемые методы исследований на каждом этапе технологического процесса, разобрать и обосновать их практическое использование при составлении отчета	
Владеть	Навыками планирования и проведения необходимых экспериментов	**Комплексное задание из профессиональной области** Приемами проведения экспериментов. Область проведения экспериментов определяется преподавателем и отражается в индивидуальном задании.	
ПК-3 - готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности			
Знать	Основные положения теории пределов и непрерывных функций; Основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, методы дифференциального исчисления исследования функций; Основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения; Основные понятия теории вероятностей и математической статистики.	**Теоретические вопросы** 1. Двойной интеграл: основные понятия и определения. 2. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. 3. Основные свойства двойного интеграла. 4. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. 5. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. 6. Приложения двойного интеграла. 7. Тройной интеграл: основные понятия, свойства. 8. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. 9. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. 10. Геометрический и физический смысл, приложения тройного интеграла. 11. Дифференциальные уравнения: основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 12. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения. 13. Уравнения с разделяющимися переменными. 14. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка. 15. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли. 16. Уравнение в полных дифференциалах. 17. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия. 18. Уравнения, допускающие понижение порядка.	*Математика*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		19. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2, n-го порядков. 20. Интегрирование ЛОДУ с постоянными коэффициентами. 21. Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ. 22. Метод вариации произвольных постоянных. 23. Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. 24. Системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения. Метод исключения для решения нормальных систем дифференциальных уравнений. 25. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений. 26. Численные методы решения определенного интеграла. 27. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. 28. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события. 29. Действия над событиями. Алгебра событий. 30. Теоремы сложения и умножения вероятностей. 31. Формула полной вероятности. Формула Бейеса. 32. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. 33. Случайные величины, их виды. 34. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, свойства. 35. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. 36. Нормальный закон распределения случайной величины. 37. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин. 38. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения. 39. Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности. 40. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия. Критерий Пирсона. Корреляционный анализ. Эмпирический коэффициент корреляции. Нахождение уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Уметь	Применять методы дифференциального исчисления для исследования функций одной и двух переменных (в том числе на экстремум, поведение на границе области задания и т.п.); Выявлять, строить и решать математические модели прикладных задач; Обсуждать способы эффективного решения задач, распознавать эффективные результаты от неэффективных	**Примерные практические задания и задачи** **Задание 1.** Покажите, что предел $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{x-\cos x}{x+\cos x}$ не может быть вычислен по правилу Лопиталя. Найдите этот предел другим способом. **Задача 2.** К графику функции $f(x)=3-x^2$ в его точке с абсциссой $x_0=1$ проведена касательная. Найти площадь треугольника, образованного касательной и отрезками, отсекаемыми ею на осях координат**.** **Задача 2.** Найти центр масс однородного тела $\gamma=1$, ограниченного поверхностями $y^2+z^2\le x\le 2$. **Задача 3.** Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z=5x^2+8y-2x+1$ в замкнутой области Д, ограниченной линиями $x=4,\ \ y^2=4x.$ **Задание 4.** 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 ($м^3$/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 $м^3$), выпавшего за время t (в часах), $0\le t\le 24.$ В момент времени $t=0$ на улицах города лежит 1000 $м^3$ снега. Установите соответствие между временем t и объемом снега, лежащего на улицах города $S(t)$. » Составьте математическую модель этой задачи и решите её.	
Владеть	Навыками построения и решения математических моделей прикладных задач; Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов	**Примерные практические задания и задачи** **Задача 1.** Для решения задачи сделайте схематический чертеж и получите функциональную зависимость по указанию к задаче. Найдите область определения этой функции по смыслу задачи. Вычислите значения этой функции при трех различных значениях аргумента. Исследуйте функцию на наибольшее и наименьшее значения. Ответьте на вопрос задачи. «Сечение тоннеля имеет форму прямоугольника, завершенного полукругом. Периметр сечения 18 м. При каком радиусе полукруга площадь сечения будет наибольшей?»	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		Обозначьте радиус полукруга через r и выразите площадь S сечения как функцию от r: $S = S(r)$. **Задача 2.** На какой высоте r 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). **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: $D(X) = 70\ г^2$, $D(Y) = 80\ г^2$. Требуется при уровне значимости $\alpha = 0{,}01$ проверить нулевую гипотезу $H_0 : M(X) = M(Y)$ при конкурирующей гипотезе а) $H_1 : M(X) \neq M(Y)$, б) $H_1 : M(X) > M(Y)$.	
Знать	Основные методы решения физических задач; Основные законы общей физики	**Перечень теоретических вопросов к экзамену:** 1.Механическое движение. Скорость. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Прямолинейное равномерное и равноускоренное движения. 2.Вращательное движение абсолютно твердого тела. Кинематические характеристики вращательного движения. 3.Связь между кинематическими характеристиками поступательного и вращательного движений. Равномерное и равноускоренное движения по окружности. 4.Первый, второй и третий законы Ньютона. Сила и масса. Механический принцип относительности. 5.Механическая энергия. Работа. Кинетическая и потенциальная энергия. 6.Законы сохранения импульса и механической энергии в механике. Законы сохране-ния при упругом и неупругом ударе. 7.Момент силы. Момент инерции. Теорема Штейнера и ее применение. 8.Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момен-та импульса.	*Физика*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		9.Кинетическая энергия вращательного движения. Работа при вращательном движе-нии. 10. Математический и физический маятники Дифференциальное уравнение незатухающих колебаний. Энергия гармонических колебаний. 11. Уравнение затухающих колебаний. Характеристики затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. 12. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. 13. Сложение колебаний одного направления. Биения. 14. Поперечные и продольные волны. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение. Стоячие волны. 15. Идеальный газ. Параметры состояния. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. 16. Распределение молекул газа по скоростям (распределение Максвелла, Гаусса). Распределение Больцмана. 17. Степени свободы молекул. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. 18. Изопроцессы в газах (изохорный, изобарный, изотермический). Работа, совершаемая газом при различных изопроцессах. 19. Первое начало термодинамики, его применение к различным изопроцессам. 20. Адиабатный и политропный процессы. Работа при адиабатном процессе. Теплоемкость газов. 21. Круговые, обратимые и необратимые процессы. Принцип действия тепловой и холодильной машин. Цикл Карно и его КПД. 22. Энтропия. Статистический и термодинамический смыслы энтропии. Второе начало термодинамики. 23. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. 24. Изотермы реального газа. Критические параметры. Критическое состояние. 25. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов. Энтальпия. 26. Жидкости. Поверхностное натяжение жидкостей. Смачивание и не смачивание. Капиллярные явления. 27. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Связь коэффи-	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		циентов переноса. 28. Твердые тела. Кристаллическая решетка твердых тел. Виды связей в кристаллах. 29. Электрический заряд, свойства заряда. Закон Кулона. Электрический заряд протяженных тел. 30. Электростатическое поле. Напряженность, силовые линии, принцип суперпозиции электростатических полей. 31. Электрический диполь и его поле. Диполь в электрическом поле. 32. Теорема Гаусса для электростатических полей в вакууме и ее применение (поле бесконечного прямолинейного проводника и цилиндра, бесконечной заряженной плоскости и двух параллельных плоскостей, сферы) 33. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. 34. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности и потенциала электростатического поля. 35. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики. Вектор электрического смещения. 36. Теорема Гаусса для электростатических полей в диэлектриках. 37. Условие на границе раздела металл-диэлектрик и диэлектрик-диэлектрик. 38. Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. 39. Энергия электрического поля. 40. Постоянный электрический ток и его характеристики. Уравнение неразрывности. 41. Сторонние силы. Э.Д.С. 42. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи. Сопротивление проводников. Закон Джоуля-Ленца. 43. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей и их применение. 44. Теория Друде электропроводности металлов. 45. Магнитное поле и его характеристики. 46. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей. Напряженность магнитного поля. 47. Закон Ампера. Взаимодействие двух параллельных проводников с током. 48. Магнитное поле движущегося заряда. Движущиеся электрические заряды в магнитном поле. Сила Лоренца. Эффект Холла. 49. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида и тороида. 50. Поток вектора индукции магнитного поля. Теорема Гаусса для магнитных полей.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		51. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. 52. Электромагнитная индукция. Опыты фарадея. 53. Индуктивность. Самоиндукция. Взаимная индукция. 54. Трансформаторы. Энергия магнитного поля. 55. Электрические колебания. Переменный электрический ток. 56. Теория Максвелла для электромагнитного поля. 57. Двойственная природа света. Закон отражения и преломления света. 58. Интерференция света и условие ее проявления. Методы наблюдения интерференции. Расчет картины интерференции от двух источников света. 59. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной ширины. 60. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света. Метод зон Френеля. 61. Прямолинейное распространение света. Дифракция на круглом отверстии и диске. 62. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. 63. Пространственная решетка. Рассеяние света. Формула Вульфа-Бреггов. 64. Волновые и корпускулярные свойства света. Давление, импульс, масса фотона. Связь энергии и импульса релятивистской частицы. 65. Гипотеза Планка. Излучение АЧТ. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. 66. Фотоэффект. Виды фотоэффекта и теория внешнего фотоэффекта. Релятивистский фотоэффект. 67. Эффект Комптона. Тормозное рентгеновское излучение. 68. Длина волны ДеБройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга. 69. 70. ψ-функция и ее свойства. Уравнение Шредингера (временное и стационарное). Движение свободной частицы. 71. Частица в потенциальной яме (бесконечной и конечной). 72. Квантовый гармонический осциллятор. Туннельный эффект. 73. Модель строения атома Томсона. Опыт Резерфорда. Модель атома Резерфорда и ее трудности. 74. Постулаты Бора. Радиусы боровских орбит и энергия атома. Опыт Франка и Герца. 75. Излучение атома водорода. Формула Бальмера. Спектральные серии. 76. Сплошной и характеристический рентгеновские спектры. Закон Мозли.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		77. Атом водорода в квантовой физике. Квантовые числа. 78. Орбитальный и собственный моменты импульса электрона. Гиромагнитное соотношение. Магнетон Бора. 79. Электронные слои и оболочки. Принципы построения периодической таблицы Менделеева. 80. Формирование энергетических зон в твердом теле. Строение проводников, полупроводников и диэлектриков с точки зрения зонной теории. 81. Проводимость собственных и примесных полупроводников. 82. Распределения Ферми-Дирака, Бозе-Эйнштейна, Максвелла-Больцмана. Энергия Ферми. 83. Явления на границе двух полупроводников разного типа проводимости. Принцип действия и назначение диода и триода. 84. Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные силы. Модели строения атомных ядер. 85. Энергия связи ядра. Удельная энергия связи. Дефект массы. 86. Естественная и искусственная радиоактивности. Характеристика α-, β-, γ-излучений. Эффект Мёссбауэра. 87. Классификация ядерных реакций. Составное ядро. Эффективное сечение. Характерное ядерное время. 88. Реакции деления ядра. Цепные ядерные реакции. Термоядерные реакции. Ядерные реакторы. *89.* Классификация элементарных частиц. Космические лучи.	
Уметь	Выделять основные физические явления при решении физических задач; Корректно формулировать и аргументированно обосновывать необходимость применения основных физических законов при решении физических задач.	**Примерные практические задания для экзамена:** 1. Точка движется в плоскости xOy по закону: $x=-2t; y=4t(-t)$. Найти уравнение траектории $y=f(x)$ и изобразить ее графически; вектор скорости $\vec{V}$ и ускорения $\vec{a}$ в зависимости от времени; момент времени t_0, в который вектор ускорения $\vec{a}$ составляет угол $\pi/4$ с вектором скорости $\vec{V}$. 2. Определить неточность в определении координаты Δx электрона, движущегося в атоме водорода со скоростью $v = 2{,}2\ \ 10^6\ \frac{м}{с}$ если допускаемая неточность Δv составляет	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		10% от её величины. Указать, применимо ли понятие траектории в данном случае. Постоянная Планка: $h = 6{,}63\ 10^{-34}$ Дж с, $\hbar = 1{,}05\ 10^{-34}$ Дж с, масса электрона $m_e = 9{,}1\ 10^{-31}$ кг. 3. На поверхность металла падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 0{,}08$ мкм. Красная граница фотоэффекта $\lambda_к = 0{,}3$ мкм. Найти значение задерживающей разности потенциалов $U_з$, которую нужно приложить к фотоэлементу, чтобы прекратить фототок. Постоянная Планка $h = 6{,}63\ 10^{-34}$ Дж с, скорость света в вакууме $c = 3\ 10^8 \frac{м}{с}$, модуль заряда электрона $q = 1{,}6\ 10^{-19}$ Кл. 4. Математический маятник длиной 0,9 м отклонили на 5 см и отпустили, после чего он начал совершать затухающие колебания. Через 5 полных колебаний амплитуда уменьшилась в 2 раза. Написать уравнение движения этого маятника, если они совершаются по закону синуса. 5. На вагонетку массой 800 кг, катящуюся по горизонтальному пути со скоростью 0,2 м/с, насыпали сверху 200 кг щебня. На сколько при этом уменьшилась скорость вагонетки? 6. Импульс p релятивистской частицы равен m_0c (m_0-масса покоя). Определите скорость частицы v в долях скорости света и отношение массы движущейся частицы к ее массе покоя m/m_0. 7. По проволочной рамке имеющей форму правильного шестиугольника, идет ток силой I=2 А. При этом в центре рамки образуется магнитное поле с напряженностью 33 А/м. Найти длину проволоки, из которой сделана рамка. 8. В магнитное поле, индукция которого B = 0,05 Тл, помещена замкнутая накоротко катушка, состоящая из N = 200 витков проволоки. Сопротивление катушки R = 40 Ом, площадь поперечного сечения $S=12см^2$. Катушка помещена так, что ее ось составляет угол $\alpha = 60^0$ с направлением магнитного поля. Определите заряд, прошедший по катушке при исчезновении магнитного поля. 9. Электрон, ускоренный разностью потенциалов попадает в однородное магнитное поле с индукцией 9 мТл и движется по винтовой линии с радиусом 0,9 см и шагом 7,8 см. Определить ускоряющую разность потенциалов электрического поля. 10. В результате нагревания черного тела длина волны, соответ ствующая максимуму	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		энергии теплового излучения, уменьшилась от 2,7мкм до 0,9 мкм. Определите, во сколько раз увеличилась энергетическая светимость тела. Какой была и какой стала мощность излучения, если излучающая поверхность тела равна 20см^2.	
Владеть	Способами демонстрации умения анализировать природные явления; Методами решения физических задач; Навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов.	**Задания к лабораторным работам:** Лабораторная работа №1 1 Замкнутые системы. Консервативные и диссипативные силы (определение и примеры). Соответствие законов сохранений и симметрии пространства и времени. 2 Кинетическая энергия. Потенциальная энергия различных систем. Знак потенциальной энергии. Полная механическая энергия системы. 3 Закон сохранения полной механической энергии системы. Границы применимости закона и примеры. 4 Закон сохранения импульса системы. Границы применимости закона и примеры. 5 Закон сохранения момента импульса системы. Границы применимости и примеры. 6 Законы сохранения при абсолютно упругом и неупругом ударах. Центральный и нецентральный удары. 7 Работа (положительная, отрицательная, нулевая). Мощность. КПД. Вычисление работы различных сил. Лабораторная работа №4 1 Основные понятия динамики поступательного движения (масса, сила, импульс). Четыре основных вида взаимодействий. Специальные виды сил. 2 Закон сложения скоростей. Первый закон Ньютона. Примеры ИСО и НИСО. 3 Второй закон Ньютона. Импульсная форма записи закона. Принцип суперпозиции. 4 Третий закон Ньютона. Центр масс системы. Скорость центра масс системы. Импульс системы. 5 Момент инерции системы м.т. и твердого тела. Вычисление момента инерции простых тел (кольцо, диск, цилиндр. На выбор) 6 Момент силы, момент импульса тела относительно точки. 7 Основной закон динамики вращательного движения. 8 Теорема Штейнера и ее применение. Лабораторная работа №5, №7 1 Колебательное движение. Гармонические и ангармонические колебания. Основные характеристики (амплитуда, период, частота, фаза). Виды маятников.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		2 Свободные незатухающие колебания. Дифференциальное уравнение и его решение для математического, физического и пружинного маятников. 3 Затухающие колебания, их уравнение и характеристики (коэффициент затухания, логарифмический декремент, время релаксации, частота, добротность). 4 Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резананс, условие его возникновения и характеристики. Применение. 5 Скорость, ускорение, энергия колебательной системы. Превращение энергии при колебательном движении. 6 Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Сложение колебаний одного направления. Биения. 7 Упругие волны. Уравнение бегущей и стоячей волн. Основные параметры волны. Лабораторная работа №11 1 Микро- и макросистемы и их параметры. 2 Функция распределения Максвелла. Наиболее вероятная, средняя квадратическая, средняя арифметическая скорости и их вычисление. 3 Функция распределения Гаусса. Барометрическая формула. 4 Основные положения МКТ. Вывод основного уравнения МКТ. 5 Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы в газах, их уравнения и графики. 6 Степени свободы. Закон распределения энергии по степеням свободы. Лабораторная работа №12, №14, №15 1 Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. 2 Работа в термодинамике. Вычисление работы при различных изопроцессах. Циклы. 3 Теплоемкость вещества. Политропный процесс. Связь политропного процесса с изотермическим, изохорным, изобарным и адиабатным процессами. 4 Энтропия, ее статистический и термодинамический смыслы. Второе начало термоди-намики. 5 Реальные газы. Изотермы реальных газов. Критические параметры. Тройная точка. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. 6 Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Давление Лапласа. 7 Явления переноса. Коэффициенты диффузии, вязкости, теплопроводности и их связь. Лабораторная работа №21	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		1 Электростатическое поле. Электрический заряд. Закон Кулона. 2 Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. 3 Поток вектора . Теорема Гаусса. 4 Потенциальность электростатического поля. Теорема о циркуляции. 5 Связь между напряженностью и потенциалом. 6 Геометрическое описание поля. Силовые линии. Эквипотенциальные поверхности. Лабораторная работа №24 1 Электрический ток. Плотность тока. Уравнение непрерывности. 2 Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводника. Соединение сопротивлений. 3 Закон Ома для неоднородного участка цепи. Сторонние силы. ЭДС. 4 Правила Кирхгофа. 5 Электроемкость. Конденсаторы (виды, устройство, соединение) Лабораторная работа №27, 28 1 Источники магнитного поля. Магнитное поле движущегося заряда и проводника с то-ком. Закон Био-Савара. 2 Поток и циркуляция вектора индукции магнитного поля. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции. 3 Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. 4 Проводники с током в магнитном поле. Сила Ампера. 5 Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. 6 Явление самоиндукции. Индуктивность. Соленоид. 7 Энергия контура с током и магнитного поля. 8 Возникновение электрических колебаний. Колебательный контур. 9 Переменный электрический ток. Конденсатор, катушка индуктивности, резистор в цепи переменного тока. Активное, реактивное и полное сопротивления цепи. 10 Резонанс токов и напряжений. 11 Принципы радиопередачи. 12 Электромагнитное поле. Система уравнений Максвелла. Лабораторная работа №32 1 Электромагнитные волны и их параметры. Шкала электромагнитных волн. 2 Когерентность и монохроматичность световых волн.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		3 Интерференция света от двух точечных источников. 4 Интерференция света от плоскопараллельной пластинки. 5 Интерференция света от пластинки переменной толщины. Кольца Ньютона. 6 Применение интерференции света. Лабораторная работа №34 1 Явление дифракции. Особенность дифракции световых волн. Дифракция Френеля и Фраунгофера. 2 Принцип Гюйгенса-Френеля. Упрощение вычислений с помощью векторной диаграммы. 3 Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля. 4 Дифракция Фраунгофера на узкой прямолинейной щели. Условия максимума и мини-мума. Зависимость интенсивности света от угла дифракции. 5 Дифракционная решетка. Основные характеристики дифракционной решетки. Условия главных максимумов и минимумов и добавочных минимумов. 6 Дифракция на трехмерной решетки. Уравнение Вульфа-Бреггов. Лабораторная работа №35 1 Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. 2 Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. 3 Двойное лучепреломление. Свойства обыкновенного и необыкновенного лучей . 4 Поляризаторы (виды, устройство, назначение). 5 Закон Малюса. Анализ поляризованного света. 6 Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации света. Лабораторная работа №36, №41, №42 1 Волновые и корпускулярные свойства света. 2 Давление, импульс, масса фотона. Связь энергии и импульса релятивистской частицы. 3 Гипотеза Планка. Излучение АЧТ. 4 Фотоэффект. Виды фотоэффекта и теория внешнего фотоэффекта. Релятивистский фотоэффект. 5 Эффект Комптона. Тормозное рентгеновское излучение. 6 Длина волны ДеБройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга. 7 ψ-функция и ее свойства.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		8 Уравнение Шредингера (временное и стационарное). Движение свободной частицы. 9 Частица в потенциальной яме (бесконечной и конечной). 10 Квантовый гармонический осциллятор. Туннельный эффект. Лабораторная работа №44 1 Как происходит формирование энергетических зон в твердом теле? Характеристика каждой зоны. 2 Строение проводников, полупроводников и диэлектриков с точки зрения зонной теории. 3 Проводимость собственных и примесных полупроводников. 4 Распределения Ферми-Дирака, Бозе-Эйнштейна, Максвелла-Больцмана. Энергия Ферми. 5 Выражение зависимости сопротивления от температуры для проводников и полу-про-водников. 6 Явления на границе раздела двух полупроводников разного типа проводимости. Принцип действия и назначение диода и триода. Лабораторная работа №51, №53 1 Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные силы. 2 Модели строения атомных ядер. 3 Энергия связи ядра. Удельная энергия связи. Дефект массы. 4 Естественная и искусственная радиоактивности. Характеристика α-, β-, γ-излучений. Эффект Мёссбауэра. 5 Классификация ядерных реакций. Составное ядро. Эффективное сечение. Характерное ядерное время. 6 Реакции деления ядра. Цепные ядерные реакции. Термоядерные реакции. Ядерные реакторы. 7 Классификация элементарных частиц. Космические лучи.	
Знать	Основные определения и понятия теории электрических цепей и электромагнитных устройств.	**Перечень теоретических вопросов к экзамену:** 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.	*Электротехника и электроника*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		5 Способы пуска и регулирования скорости асинхронных двигателей. 6 Двигатели постоянного тока: назначение, конструкция, способы возбуждения, основные характеристики.	
Уметь	Описывать электрическое состояние цепей и электромагнитных устройств.	**Примерные практические задания для экзамена:** 1. 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? 2. Однофазный трансформатор номинальной мощностью Sном=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. 3. 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? 4. Трансформатор имеет следующие данные: $S_{ном}$=10 000 ВА, P_0=200 Вт, $P_к$=400 Вт. Определить КПД трансформатора при cosφ=0,8 и β=0,5. 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. 6. 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. 7. 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, $R_в$=44 Ом. Определить КПД η и момент вращения двигателя. 8. 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. 9. Номинальные данные двигателя параллельного возбуждения: $U_{ном}$=110 В, $I_{ном}$=14 А, $P_{ном}$=1,5 кВт, $R_я$=0,5Ом, $R_в$=220 Ом.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		Определить противо – ЭДС при нагрузке равной $I_{я}=1,51_{ном}$. 10. Трехфазный асинхронный двигатель имеет номинальные данные: Рном=10 кВт, Uном=220/380 В, nном=950 об/мин, η=85%, cosφ=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: рном=4,5 кВт, к.п.д. η=90%. 12 Максимальный момент асинхронного двигателя 13Нм при U1=U1ном. Чему он равен при U1=0,8Uном, если R2=const?	
Владеть	Методами анализа простых электрических цепей, навыками измерения электрических величины.	**Перечень тем лабораторных работ :** 1.Исследование однофазного трансформатора; 2.Исследование двигателей постоянного тока; 3.Исследование асинхронных двигателей с фазным ротором.	
Знать	Основные процессы, проходящие при затвердевании отливки в форме; Термодинамическую теорию кристаллизации; Усадочные процессы в отливках.	**Вопросы, входящие в перечень для сдачи экзамена:** 1. Переход металла из жидкого состояния в твердое 2. Строение области затвердевания 3. Процесс формирования структурных зон в отливках 4. Температурные поля отливки и формы в процессе затвердевания 5. Влияние конфигурации отливки на скорость затвердевания 6. Регулирование тепловых процессов в форме 7. Применение холодильников и их работа 8. Дендритная ликвация в отливках и пути ее устранения 9. Зональная ликвация в отливках и пути ее устранения 10. Литниковые системы, их типы, конструкции, методы расчета 11. Физическая природа объемной усадки и коэффициенты усадки 12. Концентрированная усадочная раковина 13. Рассеянная усадочная пористость 14. Связь объема усадочных пустот с диаграммой состояния сплавов 15. Прибыли, их типы, места установки, расчет объема и размеров	*Теория литейных процессов*
Уметь	Выбрать способы изучения процессов затвердевания	**Примерный перечень практических заданий на экзамен.** 1. Рассчитать продолжительность заполнения цилиндрической полости литейной формы при заливке ее металлом снизу (сифоном). Гидростатический напор металла Н=35см;	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	отливок; Предотвращать усадочные дефекты; Регулировать тепловые процессы в форме.	коэффициент расхода μ=0,5; площадь сечения питателя f=2,0 см2; плотность жидкого металла γ=6,8 г/м3 2. Рассчитать продолжительность заполнения цилиндрической полости литейной формы при заливке ее металлом сверху. Гидростатический напор металла Н=10 см; коэффициент расхода μ=0,5; площать сечения питателя f=2,0 см2; плотность жидкого металла γ=6,8 г/см3. 3. Выбрать диаметр и рассчитать высоту открытой прибыли для цилиндрической отливки из малоуглеродистой стали, заливаемой вертикально (по методике Гуляева Б.Б.). Коэффициент объемной усадки стали α=0,035; плотность жидкого металла γ=7,8 г/см3; коэффициент запаса прибыли σ=0,75. 4. Рассчитать глубину области усадочной раковины в цилиндрической отливке из углеродистой стали, заливаемой вертикально (по методике Гуляева Б. Б.). Коэффициент объемной усадки стали α=0,035; плотность жидкого металла γ=7,8 г/см3. 5. Определить продолжительность затвердевания плоской стальной отливки в песчаной форме, используя закон квадратного корня. Значение коэффициента затвердевания k=0,13 см/с1/2. 6. Рассчитать необходимое количество феррохрома марки ФХ001 для получения необходимого содержания хрома в сплаве ИЧХ28Н2 при условии использования возврата в количестве 40 % и выплавке в дуговой печи с кислой футеровкой. 7. Рассчитать необходимое количество ферромарганца марки ФМн90 для получения необходимого содержания марганца в сплаве110Г13Л при условии использования возврата в количестве 45 % и выплавке в дуговой печи с кислой футеровкой.	
Владеть	Основными методами исследования процессов, происходящих при затвердевании отливки; Методами расчета прибылей.	**Перечень тем для курсовой работы.** Расчет ЛПС отливки "Шкив" Материал отливки СЧ 20 Масса отливки 45 кг. Выбор и обоснование типа ЛПС Расчет времени заполнения формы Расчет ЛПС отливки "ШКИВ" Выполнение чертежа отливки с элементами ЛПС. Расчет ТВГ Заключение	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Знать	Основные понятия технологии выплавки литейных сплавов; Основные физико-химические процессы, протекающие при выплавке стали и чугуна	**Вопросы, входящие в перечень для сдачи экзамена:** 1. Дать определение компонентов, фаз и структурных составляющих железоуглеродистых сплавов (чугунов). 2. Что характеризует степень графитизации и углеродный эквивалент? 3. Дайте классификацию, маркировку и расскажите о назначении чугунов 4. Классификация серого чугуна по структуре и условиям образования 5. Форма присутствия углерода в железоуглеродистых расплавах. 6. Как изменяется вязкость, плотность и электросопротивление железоуглеродистого расплава типа чугуна от концентрации углерода и температуры? 7. Что характеризует степень графитизации и углеродный эквивалент? 8. Как влияет структура металлической основы на свойства серого чугуна? 9. Классификация серого чугуна по структуре и условиям образования. 10.Как записать количество включений графита. 11.Как определить степень эвтектичности чугуна. 12. Как выглядит фосфидная эвтектика? 13. Какова связь жидкотекучести сплавов с их положением на диаграмме состояния? Какова природа этой связи? 14 . В чём различие свободной и затруднённой линейной усадки? 15. В каком виде проявляется объёмная усадка отливок? 16. Жидкотекучесть чугуна. 17. Серые чугуны 18. Синтетические чугуны 19. Механические свойства серого чугуна ($\sigma_в$, $\sigma_{сж}$, δ, E). Марки серого чугуна. 20. Марки и механические свойства высокопрочного чугуна с шаровидным графитом. 21. Технология плавки чугуна в коксовых вагранках. 22. Плавка чугуна в газовых вагранках. 23. Физико-химические и металлургические процессы в этих вагранках. 24.Плавка чугуна в индукционных печах. 25.Конструкции индукционных печей и их маркировка.	*Производство отливок из стали и чугуна*
Уметь	Выбрать наиболее рациональный технологический	**Пример практического задания на экзамен:** Преподаватель выдаёт обучающимся фотографии микроструктуры чугуна.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	процесс выплавки стали и чугуна; Распознавать эффективное технологическое решение от неэффективного; Применять полученные знания в профессиональной деятельности; Приобретать знания в области выплавки литейных сплавов	1. Определить тип и марку чугуна, ориентируясь на ГОСТ 2. Описать структуру чугуна. 3. Охарактеризовать структурные составляющие и фазы, обнаруженные в микроструктуре.	
Владеть	Практическими навыками выбора технологического процесса выплавки литейных сплавов; Основными методами решения задач в области получения отливок из стали и чугуна; Способами демонстрации умения разрабатывать и корректировать технологический процесс получения отливок из стали и чугуна.	**Примерные перечень тем для выполнения курсового проекта** 1. Выбрать плавильный агрегат и рассчитать шихту для выплавки стали марки 25Л. (Футеровка основная, способ выплавки – с окислением); 2. Выбрать плавильный агрегат и рассчитать шихту для выплавку чугуна марки СЧ 20. 3. Выбрать плавильный агрегат, описать технологию выплавки, а также рассчитать шихту табличным методом для чугуна марки ВЧ 40. и т.д. Курсовая работа должна быть оформлена в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления». В ходе выполнения курсового проекта, студенту предлагается рассмотреть следующие основные вопросы: - анализ конструкции заданной плавильной печи; - выбор способа выплавки чугуна; - выбор шихтовых материалов для выплавки чугуна; - расчёт выбранной шихты с учетом возможного угара углерода; - определение шлакового режима при выплавке чугуна; - определение количества суммы FeO в шлаке по периодам плавки; - рассчитать восстановительный период плавки.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Знать	Основы информационных технологий; Технические и программные средства реализации информационных процессов в металлургии	**Перечень теоретических вопросов к экзамену:** 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*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Уметь	Работать с современными программными средствами расчета	**Примерные практические задания для экзамена:** - 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 в технических устройствах и системах	**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; – используя пакет «Описательная статистика», проанализировать выборку из 1300 плавок 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	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Знать	Основные определения и понятия физико-математический аппарата для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; основные методы исследований, используемых в в ходе профессиональной деятельности; определения и понятий в ходе профессиональной деятельности, называет их структурные характеристики; нормы и правила в ходе профессиональной деятельности определения процессов в ходе профессиональной деятельности	**Перечень теоретических вопросов к зачету:** 1. Программный комплекс CAD систем Компас-3D. 2. Понятие о 3D моделях и 2D чертежах. 3. Создание 3-х мерной модели отливки методом «выдавливания». 4. Создание 3-х мерной модели отливки методом «методом вращения». 5. Создание 3-х мерной модели отливки методом «по сечениям». 6. Создание 3-х мерной модели отливки методом «кинематической операции». 7. Создание сборки из 3-х мерных моделей отливки и элементов литниковых систем. 8. Создание конструкторской документации. 9. Создание трёхмерной модели оболочковой литейной формы. 10. Основные способы построения трёхмерной модели в ПО Компас-3D. 11. Создание трёхмерной модели песчаной формы. 12. Совместная обработка моделей в ПО Компас-3D и Компас 3D. 13. Создание трёхмерной сборки в ПО Компас-3D.	*Трехмерное конструирование литейных форм*
Уметь	Обсуждать способы эффективного решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; распознавать эффективное решение от неэффективного; объяснять (выявлять и строить) типичные модели профессиональных задач; применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; приобретать знания в	**Пример проектных работ и моделирование 3D сборок в программе «Компас-3D» в соответствии с заданием:** – Создание трехмерных моделей в ПО Компас-3D в соответствии с чертежом задания. – Создание трёхмерной модели пресс-формы в режиме сборка. – Получение 2D чертежа по трёхмерной модели в ПО Компас-3D. Чертеж соответствующей отливки представителя выдает преподаватель.выдает преподаватель.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	области ходе профессиональной деятельности; корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.		
Владеть	Практическими навыками использования элементов на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; способами демонстрации умения анализировать ситуацию в предметной области знания; методами в предметной области знания; навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; основными методами исследования в предметной области знания, практическими умениями и навыками их использования; основными методами решения задач в предметной области знания; профессиональным языком предметной области знания;	**Выполнение проектных работ и моделирования элементов и 3D сборок в программе «Компас 3D» в в соответствии с заданием:** – Создание трехмерных моделей в ПО Компас 3D в соответствии с чертежом задания. – Создание трёхмерной модели пресс-формы в режиме сборка. – Получение 2D чертежа по трёхмерной модели в ПО Компас 3D Чертеж соответствующей отливки представителя выдает преподаватель.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.		
Знать	Основные определения и понятия физико-математический аппарата для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; основные методы исследований, используемых в в ходе профессиональной деятельности; определения и понятий в ходе профессиональной деятельности, называет их структурные характеристики; основные нормы и правила в ходе профессиональной деятельности; определения процессов в ходе профессиональной деятельности	**Перечень теоретических вопросов к зачету:** 1. Программный комплекс CAD систем PowerShape. 2. Понятие о 3D моделях и 2D чертежах. 3. Создание 3-х мерной модели отливки методом «выдавливания». 4. Создание 3-х мерной модели отливки методом «методом вращения». 5. Создание 3-х мерной модели отливки методом «по сечениям». 6. Создание 3-х мерной модели отливки методом «кинематической операции». 7. Создание сборки из 3-х мерных моделей отливки и элементов литниковых систем. 8. Создание конструкторской документации. 9. Создание трёхмерной модели оболочковой литейной формы. 10. Основные способы построения трёхмерной модели в ПО PowerShape. 11. Создание трёхмерной модели песчаной формы. 12. Создание трёхмерной модели в ПО PowerShape. 13. Обработка поверхностей в ПО PowerShape. 14. Совместная обработка моделей в ПО PowerShape. 15. Создание трёхмерной сборки в ПО PowerShape.	*Твердотельное моделирование технологий литейного производства*
Уметь	Обсуждать способы эффективного решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; распознавать эффективное решение от неэффективного; объяснять (выявлять и строить) типичные	**Проектные работы и моделирование** 3D сборок в программе «**PowerShape»** в соответствии с заданием: – Создание трехмерных моделей в ПО PowerShape в соответствии с чертежом задания. – Создание трёхмерной модели пресс-формы в режиме сборка. – Получение 2D чертежа по трёхмерной модели в ПО PowerShape. Чертеж соответствующей отливки/пресс-формы выдает преподаватель.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	модели профессиональных задач; применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; приобретать знания в области ходе профессиональной деятельности; корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.		
Владеть	Практическими навыками использования элементов на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; способами демонстрации умения анализировать ситуацию в предметной области знания; методами в предметной области знания; навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; основными методами исследования в предметной области знания, практическими умениями и	**Проектные работы и моделирование элементов и 3D сборок в программе «PowerShape» в в соответствии с заданием**: – Создание трехмерных моделей в ПО PowerShape в соответствии с чертежом задания. – Создание трёхмерной модели пресс-формы в режиме сборка. – Получение 2D чертежа по трёхмерной модели в ПО PowerShape Чертеж соответствующей отливки/пресс-формы выдает преподаватель.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	навыками их использования; основными методами решения задач в предметной области знания; профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.		
Знать	Основные определения и понятия физико-математический аппарата для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; основные методы исследований, используемых в в ходе профессиональной деятельности; определения и понятий в ходе профессиональной деятельности, называет их структурные характеристики; основные нормы и правила в ходе профессиональной деятельности; определения процессов в ходе профессиональной деятельности	**Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме зачета (с оценкой) выбираются из укрупненных групп вопросов:** 1. Применение компьютерных технологий анализа данных в литейном производстве 2. Применение математических (табличных) процессоров для анализа характеристик и свойств сплавов в литейном производстве 3. Применение математических (табличных) процессоров для анализа технологических параметров в литейном производстве 4. Применение систем анализа макро и микроструктур (Тиксомет) для оценки и сплавов в литейном производстве 5. Возможности применения нейросетевых программ в литейном производстве 6. Применение компьютерных технологий в подготовке и анализе технологий литейного производства 7. Применение CAD пакетов программ (AutoCad, Компас 3D) в подготовке и прототипировании в литейном производстве 8. Программные комплексы подготовки управляющих программ для станков ЧПУ при их применении в модельном производстве 9. Анализ технологических процессов литейного производства с применением CAE пакета LVM Flow.	*Компьютерное моделирование литейных процессов*
Уметь	Обсуждать способы эффективного решения задач,	**Пример практического задания** На примере таблицы содержащей базу данных по свойствам сплавов в зависимости от тех-	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	возникающих в ходе профессиональной деятельности; распознавать эффективное решение от неэффективного; объяснять (выявлять и строить) типичные модели профессиональных задач; применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; приобретать знания в области ходе профессиональной деятельности; корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания	нологических условий получения отливок необходимо показать умения: – Статистической обработки данных. – Выявления и описания взаимосвязей в системе. – Подготовки описательного и иллюстративного материала. – Умение проводить нейросетевую обработку с применением модуля «Модель» – Умение проводить нейросетевую обработку с применением модуля «Нейросетевой анализ» пакета «Статистика». – Умение проводить анализ микро- и макроструктур и их характеристик компьютерными методами для оценки и сплавов в литейном производстве. .	
Владеть	Практическими навыками использования элементов на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; способами демонстрации умения анализировать ситуацию в предметной области знания; методами в предметной области знания; навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; способами оценивания	**Пример практического задания** На примере таблицы содержащей базу данных по свойствам сплавов в зависимости от технологических условий получения отливок необходимо показать: – владение навыками статистической обработки данных; – владение навыками выявления и описания взаимосвязей в системе; – владение навыками Подготовки описательного и иллюстративного материала; – владение навыками нейросетевой обработки с применением модуля «Модель»; – владения навыками нейросетевой обработки с применением модуля «Нейросетевой анализ» пакета «Статистика». – Умение проводить анализ микро- и макроструктур и их характеристик компьютерными методами для оценки и сплавов в литейном производстве.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	значимости и практической пригодности полученных результатов; основными методами исследования в предметной области знания, практическими умениями и навыками их использования; основными методами решения задач в предметной области знания; профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды		
Знать	Основные определения и понятия физико-математический аппарата для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; основные методы исследований, используемых в в ходе профессиональной деятельности; определения и понятий в ходе профессиональной деятельности, называет их структурные характеристики; основные нормы и правила в ходе профессио-	**Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме зачета (с оценкой) выбираются из укрупненных групп вопросов:** 1. Применение компьютерных технологий анализа данных в литейном производстве 2. Применение математического (табличного) процессора ***Statistica*** для анализа характеристик и свойств сплавов в литейном производстве 3. Применение математического (табличного) процессора ***Statistica*** для анализа технологических параметров в литейном производстве 4. Применение систем анализа макро и микроструктур (Тиксомет) для оценки и сплавов в литейном производстве 5. Возможности применения нейросетевого модуля программы ***Statistica*** в литейном производстве 6. Применение компьютерных технологий в подготовке и анализе технологий литейного производства 7. Применение CAD пакета Power Shape в подготовке и прототипировании в литейном производстве	*Компьютерный анализ технологии литья*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	нальной деятельности; определения процессов в ходе профессиональной деятельности	8. Программный комплекс Power Mill подготовки управляющих программ для станков ЧПУ, применение в модельном производстве 9. Анализ технологических процессов литейного производства с применением CAE пакета «Poligon»	
Уметь	Обсуждать способы эффективного решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; распознавать эффективное решение от неэффективного; объяснять (выявлять и строить) типичные модели профессиональных задач; применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; приобретать знания в области ходе профессиональной деятельности; корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания	**Пример практического задания** На примере таблицы содержащей базу данных по свойствам сплавов в зависимости от технологических условий получения отливок необходимо показать умения: – Статистической обработки данных. – Выявления и описания взаимосвязей в системе. – Подготовки описательного и иллюстративного материала. – Умение проводить нейросетевую обработку с применением модуля «Нейросетевой анализ» пакета «***Statistica***». – Умение проводить анализ микро- и макроструктур и их характеристик компьютерными методами для оценки и сплавов в литейном производстве.	
Владеть	Практическими навыками использования элементов на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; способами демонстрации умения анализировать ситуацию в предметной области знания; ме-	**Пример комплексного практического задания** На примере таблицы содержащей базу данных по свойствам сплавов в зависимости от технологических условий получения отливок необходимо показать: – владение навыками статистической обработки данных; – владение навыками выявления и описания взаимосвязей в системе; – владение навыками Подготовки описательного и иллюстративного материала; – владения навыками нейросетевой обработки с применением модуля «Нейросетевой ана-	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	тодами в предметной области знания; навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; основными методами исследования в предметной области знания, практическими умениями и навыками их использования; основными методами решения задач в предметной области знания; профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды	лиз» пакета «Статистика». – Умение проводить анализ микро- и макроструктур и их характеристик компьютерными методами для оценки и сплавов в литейном производстве.	
Знать	Задачи решаемые в литейном производстве	Требования к составлению, написанию и оформлению отчета по производственной - практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности **Теоретические вопросы:** 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.	*Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		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.	
Уметь	Обосновать выбор задач решаемых в литейном производстве	**Практические задания:** Составлять и оформлять отчет по производственной - практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
Владеть	Навыками применения физико-математического аппарата используе-мого в литейном производстве	**Комплексное задание из профессиональной области** Приемами сбора информации и материала для составления отчета. Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем.	
ПК-4 - готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы			
Знать	Основные определения и понятия молекулярной физики и термодинамики	**Перечень теоретических вопросов:** 1.Идеальный газ. Параметры состояния. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. 2.Распределение молекул газа по скоростям (распределение Максвелла, Гаусса). Распределение Больцмана. 3.Степени свободы молекул. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. 4.Изопроцессы в газах (изохорный, изобарный, изотермический). Работа, совершаемая газом при различных изопроцессах. 5.Первое начало термодинамики, его применение к различным изопроцессам. 6.Адиабатный и политропный процессы. Работа при адиабатном процессе. Теплоем-кость газов. 7.Круговые, обратимые и необратимые процессы. Принцип действия тепловой и холодильной машин. Цикл Карно и его КПД.	*Физика*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		8.Энтропия. Статистический и термодинамический смыслы энтропии. Второе начало термодинамики. 9.Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. 10. Изотермы реального газа. Критические параметры. Критическое состояние. 11. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов. Энтальпия. 12. Жидкости. Поверхностное натяжение жидкостей. Смачивание и не смачивание. Капиллярные явления. 13. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Связь коэффициентов переноса.	
Уметь	Корректно выражать и аргументированно обосновывать положения молекулярно-кинетической теории и термодинамики; решать задачи по МКТ, термодинамики и тепло-, массопереносу	**Примерные практические задания для экзамена:** 1. При изобарическом расширении двухатомного газа была совершена работа в 157 Дж. Какое количество тепла было сообщено газу? 2. Идеальный газ, занимающий объем 2 л и находящийся под давлением 3,0 МПа при температуре 27^0С, нагрели при постоянном объеме, а затем расширили изобарически. Работа расширения газа при этом оказалась равной 200 Дж. Изобразить процесс на диаграмме PV. На сколько нагрели газ в изобарном процессе? 3. Определите, при какой температуре газа, состоящего из смеси азота и кислорода, наиболее вероятные скорости молекул азота и кислорода будут отличаться друг от друга на $\Delta v = 30$ м/с? 4. Идеальный двухатомный газ объемом 5 л и давлением 10^6 Па изохорически нагрели, в результате чего средняя кинетическая энергия его молекул увеличилась от 0,0796 эВ до 0,0923 эВ. На сколько при этом измениться давление газа? В дальнейшем газ изотермически расширили до начального давления. Определите объем газа в конце процесса. Ответ: увеличится на 0,16 МПа; 5. Тонкая металлическая прямоугольная пластина массой 50 г размером 20×30 см падает в воде в вертикальном положении с установившейся скоростью 6,9 м/с. Считая, что поверхностью пластины увлекается в движение слой воды толщиной 2 мм, оценить по этим данным, динамическую вязкость воды.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Владеть	Профессиональным языком предметной области знания МКТ, термодинамики и тепло-, масопереноса	**Задания к лабораторным работам:** Лабораторная работа №11 1 Микро- и макросистемы и их параметры. 2 Функция распределения Максвелла. Наиболее вероятная, средняя квадратическая, средняя арифметическая скорости и их вычисление. 3 Функция распределения Гаусса. Барометрическая формула. 4 Основные положения МКТ. Вывод основного уравнения МКТ. 5 Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы в газах, их уравнения и графики. 6 Степени свободы. Закон распределения энергии по степеням свободы. Лабораторная работа №12, №14, №15 1 Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. 2 Работа в термодинамике. Вычисление работы при различных изопроцессах. Циклы. 3 Теплоемкость вещества. Политропный процесс. Связь политропного процесса с изотермическим, изохорным, изобарным и адиабатным процессами. 4 Энтропия, ее статистический и термодинамический смыслы. Второе начало термоди-намики. 5 Реальные газы. Изотермы реальных газов. Критические параметры. Тройная точка. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. 6 Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Давление Лапласа. 7 Явления переноса. Коэффициенты диффузии, вязкости, теплопроводности и их связь.	
Знать	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 закономер-	**Перечень теоретических вопросов к экзамену:** 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.	*Теплофизика*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	ности процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, описывать, рассчитывать и анализировать процессы переноса тепла и массы, выделять факторы, определяющие их интенсивность	9. Основы теории горения. Расчеты полного и неполного горения топлива. 10. Устройства для сжигания топлива. Теплогенерация за счет электроэнергии.	
Уметь	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	**Примерное практическое задание для экзамена:** 1. При каких значениях числа Био тело является термически тонким: ***1.*** $Bi \to 0$; ***2.*** $Bi \to \infty$; ***3.*** $Bi < 0$; ***4.*** $Bi \le 0{,}25$. 2. Какое число подобия является определяемым при расчетах конвективного теплообмена? ***1.*** Pr; ***2.*** Nu; ***3.*** Re: ***4.*** Gr. 3. Каким уравнением подобия характеризуется вынужденная конвекция? ***1.*** $Nu = f(Gr, \mathrm{Pr})$; ***2.*** $Nu = f(\mathrm{Re}, \mathrm{Pr})$; ***3.*** $Nu = f(Fo, \mathrm{Pr})$; ***4.*** $Nu = f(Bi, \mathrm{Pr})$ 4. Какие значения Re соответствуют турбулентному режиму движения жидкости в трубах (каналах) ***1.*** $\mathrm{Re} > 1300$; ***2.*** $\mathrm{Re} < 9300$;	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		3. $\mathrm{Re} > 10300$; ***4.*** $\mathrm{Re} > 2300$. 5. Число Рейнольдса определяется по формуле 1. $\mathrm{Re} = \frac{Wd}{\mu}$ 2. $\mathrm{Re} = \frac{Wd}{\nu}$ 3. $\mathrm{Re} = \frac{\nu d}{W}$ 4. $\mathrm{Re} = \frac{\nu l}{W}$ 6. Какое значение поглощательной способности имеет абсолютно черное тело: ***1.*** $A < 1$; ***2.*** $\grave{A} = 0$; ***3.*** $\grave{A} = 1$; ***4.*** $\grave{A} > 1$ 7. Какой из приведенных законов применяется для расчетов теплообмена излучением? 1. $q = -\lambda \frac{\partial t}{\partial n}$ 2. $q = \alpha(t_c - t_{ж})$ 3. $q = \varepsilon * c_o (\frac{T}{100})^4$ 8. Какие газы обладают излучательной и поглощательной способностью? ***1.*** He, Ar, Ne; ***2.*** N_2, O_2, H_2 ***3.*** H_2O, CO_2, SO_2	
Владеть	Способами демонстрации умения владеть сбором информации для теплотехнических расчётов; способами	**Пример задания на решение задач из профессиональной области:** Задача 2. В печь с постоянной температурой tэф, °С, помещается стальной цилиндр диаметром D, м. Начальная температура металла составляет tнач, °С Коэффициент теплопроводности стали $\lambda_{ст}$, Вт/(м град); теплоемкость $C_{ст}$, кДж/(кг град), плотность ρст, кг/м^3. Коэффици-	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	сбора и анализа информации о теплообменных процессах конвекцией, излучением и теплопроводностью; методами расчета процессов конвективного тепло- и массопереноса, передачи тепла излучением и молекулярной теплопроводностью	ент 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 независящими от температуры. Рассчитать температурное поле неограниченного цилиндра для значений радиуса r=r0 r= $\frac{1}{3}r$, $r=\frac{2}{3}r$, r=R по формулам и сравнить с рассчитанными $\Theta_{пов}$, $\Theta_{цент}$, $t_{цент}$ по диаграммам Д.В. Будрина. Варианты задает преподаватель.	
Знать	Основные понятия химической кинетики металлургических процессов; основные понятия тепло- и массопереноса	1. **Перечень теоретических вопросов** 2. Что такое сталь? Дайте определение. 3. Приведите классификацию углеродистых сталей. 3. Перечислите специальные свойства легированных сталей. 4.Термическая обработка стальных отливок. Виды и назначение. 1. Какие шихтовые материалы используют для выплавки сталей? 2. Приведите классификацию плавильных печей. 3. Особенности плавки сталей в ДСП кислым процессом методом переплава. 4. Рафинирование сталей. Методы рафинирования. 5. Структурно-чувствительные свойства расплавов. 6. Структурные зоны в отливках. 7. Влияние химсостава сталей на характер кристаллизации. 8. Модифицирование структуры стали в отливках. 9. Эндогенные газовые включения. 10. Источники газов в стали. 11. Меры по предотвращению образования газовых дефектов эндогенного характера в стальных отливках. 12. Экзогенные газовые дефекты в стальных отливках. Причины их образования. 13. Виды неметаллических включений в стальных отливках. 14. Источники неметаллических включений в отливках. 15. Экзогенные неметаллические включения, их источники.	*Производство отливок из стали и чугуна*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		16. Меры по предотвращению образования экзогенных включений. 17. Жидкотекучесть и заполняемость литейной формы. 18. Усадка стали. Виды усадки. 19. Литейные напряжения в стальных отливках. Виды напряжений. 20. Горячие трещины. Причины их образования. 21. Виды прибылей, их классификация. 22. Методы расчёта прибылей. 23. Элементы литниковой системы. их назначение. 24. Требования, предъявляемые к литниковым системам. 25. Классификация литниковых систем.	
Уметь	Применять химической кинетики металлургических процессов на практике; оценивать процессы направленного переноса тепла при формировании отливок из стали и чугуна; описывать процессы, протекающие при формировании структуры в чугунных и стальных отливках	**Пример практического задания на экзамен:** 1. Преподаватель выдаёт марку чугуна. 2. Выбрать плавильный агрегат. 3. Подобрать состав шихтовых материалов. 4. Рассчитать шихту для выплавки заданной марки чугуна. 5. Описать технологию выплавки.	
Владеть	Навыками расчёта параметров технологического процесса выплавки литейных сталей и чугунов с учётом химической кинетики	У обучающегося формируется профессиональная компетенция ПК – 4 – в при выполнении курсового проекта (см. ПК-3-в). **Примерные перечень тем для выполнения курсового проекта** 1. Выбрать плавильный агрегат и рассчитать шихту для выплавки стали марки 25Л. (Футеровка основная, способ выплавки – с окислением); 2. Выбрать плавильный агрегат и рассчитать шихту для выплавку чугуна марки СЧ 20. 3. Выбрать плавильный агрегат, описать технологию выплавки, а также рассчитать шихту табличным методом для чугуна марки ВЧ 40.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		и т.д.	
Знать	Основные определения и понятия**,** законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы; Определения базовых понятий, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы, называет их структурные характеристики; Основные методы и правила, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы; Определения законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы.	**Примерный перечень вопросов для сдачи экзамена:** На сколько групп делятся ювелирные изделия по используемым материалам? Какие драгоценные металлы используют для изготовления ювелирных изделий? Какие металлические материалы используются в ювелирной промышленности? Как влияет скорость заполнения изложницы и скорость отвода тепла на характер кристаллизации слитка? От чего зависит продолжительность разливки сплава при литье слитков? На что влияет перегрев расплава перед литьем? Какие факторы влияют на охлаждающую способность изложницы при литье слитков? Как влияет интервал кристаллизации сплава на его литейные свойства? Какие отрицательные и положительные характеристики имеют сплавы с широким интервалом кристаллизации? Как интервал кристаллизации сплава влияет на его механические свойства? Как влияет величина линейной усадки на плотность отливаемого слитка? Какое условие является наиболее важным параметром при литье слитков? Что такое приведенный коэффициент скорости литья и от чего он зависит? По каким коэффициентам следует рассчитывать оптимальную скорость литья слитков? В каких единицах выражается коэффициент скорости литья? Как влияет скорость литья на наличие не металлических включений в отливаемых слитках? Как зависит скорость литья слитков от теплофизических параметров сплава и изложницы? Как влияют температурно-скоростные режимы литья на качество получаемых слитков? От какого параметра зависит толщина стенки изложницы? Как определяется теплопроницаемость ювелирных сплавов? Что такое приведенная толщина кристаллизации слитков? Как необходимо подвести металл к отливке, чтобы обеспечить направленность кристаллизации?	*Технология плавки ювелирных металлов и сплавов*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		Что такое модуль охлаждения отливки? Как определяется модуль охлаждения отливки	
Уметь	Выделять проблемные аспекты, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы; Обсуждать способы эффективного решения, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы; Распознавать эффективное решение от неэффективного; Объяснять (выявлять и строить) типичные модели, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы; Применять знания, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы, в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; Приобретать знания в области, знать законы и модели термодинамики, химиче-	**Перечень задания для практических работ:** Оценить преимущества непрерывного литья слитков. Дать рекомендации по драгоценным металлам используемым для изготовления ювелирных изделий. Дать рекомендации по металлическим материалам используемым в ювелирной промышленности. Оценить влияние скорости заполнения изложницы и скорость отвода тепла на характер кристаллизации слитка. Оценить продолжительность разливки сплава при литье слитков. Оценить влияние перегрева расплава перед литьем. Оценить факторы влияющие на охлаждающую способность изложницы при литье слитков. Оценить влияние интервала кристаллизации сплава на его литейные свойства. Оценить отрицательные и положительные характеристики сплавов с широким интервалом кристаллизации. Оценить как интервал кристаллизации сплава влияет на его механические свойства. Оценить как влияет величина линейной усадки на плотность отливаемого слитка. Дать рекомендации по приведенному коэффициенту скорости литья. Рассчитывать оптимальную скорость литья слитков. Оценить влияние скорости литья на наличие не металлических включений в отливаемых слитках. Оценить зависимость скорость литья слитков от теплофизических параметров сплава и изложницы. Оценить как влияют температурно-скоростные режимы литья на качество получаемых слитков. Дать рекомендации по определению теплопроницаемости ювелирных сплавов. Дать рекомендации по определению приведенной толщины при кристаллизации слитков.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	ской кинетики, переноса тепла и массы; Корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.	Подвести металл к отливке, чтобы обеспечить направленность кристаллизации. Определить модуль охлаждения отливки.	
Владеть	Практическими навыками использования законов и моделей термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы, на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; Способами демонстрации умения в области законов и моделей термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы; Методами, законами и моделями термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы; Навыками и методиками обобщения результатов работы; Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов, законов и моделей термодинамики, химической кинетики, пере-	**Перечень задания для практических работ:** Методами расчета проб золотых сплавов. Методами расчета проб серебряных сплавов. Методами применения неметаллических материалов при плавке золота и серебра. Методами применения защитных флюсов и сред для золота и серебра. Методами проведения раскисления. Методами вакуумной плавки. Методами удаления водорода из золотых и серебряных сплавов, при вакуумной плавке. Методами управления скоростью кристаллизации и охлаждения отливок. Методами расчета времени заполнения литейной формы. Методами оценки металлов платиновой группы. Рекомендовать сплавы платины для производства ювелирных изделий. Дать рекомендации для легирования платины при выплавке ювелирных сплавов. Методами плавки сплавов платины и палладия. Методами литья сплавов платины и палладия. Методами раскисления при плавке сплавов платины и палладия. Методами загрузки шихты в плавильный агрегат при плавке сплавов платины. Методами изготовления тиглей для плавки платины. Методами оценки влияния количества содержания меди на пластичность золотых сплавов. Методами повышения пластичности ювелирных сплавов. Методами обеспечения направленной кристаллизации слитков. Методами оценки дефектов при литье слитков при ненаправленной кристаллизации слитка. Методами оценки скорости заполнения изложницы для ненаправленной кристаллизации	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	носа тепла и массы; Основными методами решения задач в области законов и моделей термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы; Профессиональным языком предметной области знания; Способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.	слитка.	
Знать	Основные понятия термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	**Вопросы, подлежащие изучению**: технологические процессы выплавки литейных расплавов, механизмы физичесих процессов при получении жидкого металла	*Учебная - ознакомительная практика*
Уметь	Применять законы термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	**Примерное практическое задание** Описать технологический процесс получения литейных сплавов с использованием законов термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	
Владеть	Моделями термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	**Комплексное задание из профессиональной области** Определять и использовать модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы при получении расплава	
ПК-5 - способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов			
Знать	Методы математического моделирования металлургических объектов и технологических процессов	**Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и итоговой аттестации в форме экзамена** Что такое модель типа «черный ящик»? В чем особенность статических моделей?	*Моделирование процессов и объектов в металлургии*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		Какие особенности имеют динамические модели? В чем сущность содержательного подхода при построении математической модели?	
Уметь	Использовать методы математического моделирования металлургических объектов и технологических процессов	**Тематика лабораторных работ по математическому моделированию металлургических процессов** 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.	
Владеть	Навыками использования стандартных программных средств электронных таблиц «Excel» для разработки математических моделей	**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.	
Знать	Основные определения и понятия технологического процесса получения заготовок и деталей методом литья; основные методы исследований, используемых при определении качества формовочных смесей; основные характеристики технологических процессов; основы моделирования в литейном производстве	**Вопросы, входящие в перечень для сдачи экзамена:** 1. Достоинства литейного производства. 2. Литье, его роль в заготовительном производстве и доля среди других производств. 3. Производство литья в РФ и мире. История развития литейного производства. Русские литейщики. 4. Сущность процесса литья. 5. Основные термины, применяемые в литейном производстве. 6. Механическое взаимодействие металла и формы в процессе заливки, затвердевания и охлаждения отливки. 7. Источники газов и технологические факторы, определяющие количество газов. 8. Фильтрация газов в литейной форме и вентиляция форм и стержней. 9. Газовое давление в литейной форме и стержнях. Условия внедрения пузыря в отливку. 10. Тепловое взаимодействие металла отливки и формы. Миграция влаги, зона конденсации влаги. 11. Газовые дефекты и меры борьбы с ними. Газовый режим литейной формы и его влияние	*Технология литейного производства*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		на брак и экологическую обстановку в цехе. 12. Тепловые взаимодействия металла и формы. Образование ужимин и меры борьбы с ними. 13. Механические взаимодействия формы и расплава при отливке. 14. Последовательность разработки технологического процесса изготовления промышленного и ювелирного литья. 15. Последовательность проектирования технологического процесса изготовления отливки. Разновидности проектов технологического процесса изготовления отливки 16. Расширенный проект технологического процесса изготовления отливки. 17. Компьютерное моделирование протекания усадочных процессов в литых изделиях. 18. Способы моделирования технологических процессов в литейном производстве. 19. Основы твердотельного моделирования в литейном производстве. 20. Методы исследования свойств формовочных смесей. 21. Методы исследования формовочных материалов. 22. Виды брака при заливке металла с повышенной и низкой температурой. 23. Виды брака, возникающие по причине протекания усадочных процессов. 24. Виды брака, связанные с естественным износом технологической оснастки. 25. Виды брака, связанные с нарушением технологии выплавки расплава. 26. Дробеметная очистка отливок. 27. Дробеструйный способ очистки отливок. 28. Химическая и электрохимическая очистки литья. 29. Методы изготовления стержней. 30. Ультразвуковая, вибрационная и абразивная очистки, удаление литников и прибылей. 31. Альтернативные способы отделения литников и прибылей от отливок. Вопросы, входящие в перечень для сдачи зачета с оценкой: 1. Общая технологическая схема литья; 2. Материалы, применяемые в качестве наполнителя для изготовления литейных форм; 3. Материалы, применяемые в качестве связующего для приготовления формовочной смеси; 4. Классификация формовочных песков. 5. Классификация формовочных глин.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		6. Жидкое стекло. 7. Технологические свойства формовочных смесей. 8. Рабочие свойства формовочных смесей. 9. Теплофизические свойства формовочных смесей. 10. Виды формовочных смесей.	
Уметь	Выбрать наиболее рациональный технологический процесс производства заготовки методом литья; распознавать эффективное технологическое решение от неэффективного; применять полученные знания в профессиональной деятельности; приобретать знания в области литейного производства; оценивать посредством компьютерного моделирования эффективность разработанной литейной технологии, а также разрабатывать коррекционные мероприятия в случае их необходимости	**Примерный перечень практических заданий на экзамен и зачет с оценкой** 1. Выбрать плоскость разъёма отливки. Нанести её на чертеж. (чертёж выдает преподаватель). 2. Рассчитать время заливки отливки массой 150 кг, со средней толщиной стенки 40 мм. 3. Рассчитать весовую скорость истечения металла из стопорного ковша ёмкостью 5 т. Начальные данные: в форме одна отливка, масса 452 кг, средняя толщина стенки 32 мм. 4. Рассчитать минималоно-допустимый уровень металла в ковше. Исходные данные: весовая скорость истечения металла из ковша 52,2 кг/с, диаметр стопорного стаканчика 35 мм. 5. Рассчитать минимальную площадь питателей: начальный уровень металла в ковше 394 мм, конечный уровень металла в коше – 388,2 мм. Начальный напор в литниковой системе: 464,3 мм, конечный – 418, 7 мм. Диаметр стопорного стаканчика 35 мм.	
Владеть	Практическими навыками использования элементов расчёта литейной технологии на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной - преддипломной практике; способами демонстрации	**Перечень тем по курсовому проекту:** 1. Разработать технологию изготовления ювелирного изделия «Кольцо». Серийность 500 шт. 2. Разработать технологию изготовления «Коронка» из стали марки 110Г13Л. Серийность 10 000 шт./г. 3. Разработать технологию изготовления «Подвеска» из мельхиора. Серийность 3 шт. 4. Разработать технологию изготовления отливки «Крышка» с применением технологии	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	умения анализировать разработанную литейную технологию посредством компьютерного моделирования; методами расчёта литниково-питающей системы; основными методами исследования в области свойств формовочных смесей, практическими умениями и навыками их использования; основными методами решения задач в области расчёта литейной технологии; профессиональным языком предметной области знания	ЛГМ. и т.д.	
Знать	Основные определения и понятия методов моделирования физических, химических и технологических процессов; основные методы исследований, используемых в профессиональной деятельности ; определения и понятия в профессиональной деятельности, называет их структурные характеристики; определения процессов профессиональной деятельности	**Перечень теоретических вопросов к зачету:** 1. Программный комплекс CAD систем Компас-3D. 2. Понятие о 3D моделях и 2D чертежах. 3. Создание 3-х мерной модели отливки методом «выдавливания». 4. Создание 3-х мерной модели отливки методом «методом вращения». 5. Создание 3-х мерной модели отливки методом «по сечениям». 6. Создание 3-х мерной модели отливки методом «кинематической операции». 7. Создание сборки из 3-х мерных моделей отливки и элементов литниковых систем. 8. Создание конструкторской документации. 9. Создание трёхмерной модели оболочковой литейной формы. 10. Основные способы построения трёхмерной модели в ПО Компас-3D. 11. Создание трёхмерной модели песчаной формы. 12. Создание трёхмерной модели в ПО Компас-3D. 13. Обработка поверхностей в ПО Компас-3D. 14. Совместная обработка моделей в ПО Компас-3D. 15. Создание трёхмерной сборки в ПО Компас-3D.	*Трехмерное конструирование литейных форм*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Уметь	Выделять методы моделирования физических, химических и технологических процессов; обсуждать способы эффективного решения процессов профессиональной деятельности; распознавать эффективное решение от неэффективного; объяснять (выявлять и строить) типичные модели задач; применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; приобретать знания в области профессиональной деятельности; корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания	**Пример практического задания при моделировании** и моделировании 3D сборки в программе «Компас 3D» в соответствии с заданием по: – Созданию трехмерных моделей в ПО Компас 3D в соответствии с чертежом задания. – Созданию трёхмерной модели пресс-формы в режиме сборка. – Получению 2D чертежа по трёхмерной модели в ПО Компас 3D. Чертеж соответствующей отливки представителя выдает преподаватель.	
Владеть	Практическими навыками использования элементов физико-математического аппарата на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; способами демонстрации умения анализировать ситуацию в области профессиональной деятельности; методами	**Пример комплексного задания** при моделировании и моделировании 3D сборки в программе «Компас 3D» в соответствии с заданием по: – Созданию трехмерных моделей в ПО Компас 3D в соответствии с чертежом задания. – Созданию трёхмерной модели пресс-формы в режиме сборка. – Получению 2D чертежа по трёхмерной модели в ПО Компас 3D. Чертеж соответствующей отливки/пресс-формы выдает преподаватель.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	моделирования физических, химических и технологических процессов; навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; возможностью междисциплинарного применения моделирования физических, химических и технологических процессов; основными методами решения задач в области в области профессиональной деятельности; профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды		
Знать	Основные определения и понятия методов моделирования физических, химических и технологических процессов; основные методы исследований, используемых в профессиональной	**Перечень теоретических вопросов к зачету:** 1. Программный комплекс CAD систем PowerShape. 2. Понятие о 3D моделях и 2D чертежах. 3. Создание 3-х мерной модели отливки методом «выдавливания». 4. Создание 3-х мерной модели отливки методом «методом вращения». 5. Создание 3-х мерной модели отливки методом «по сечениям». 6. Создание 3-х мерной модели отливки методом «кинематической операции».	*Твердотельное моделирование технологий литейного производства*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	деятельности ; определения и понятия в профессиональной деятельности, называет их структурные характеристики; определения процессов профессиональной деятельности	7. Создание сборки из 3-х мерных моделей отливки и элементов литниковых систем. 8. Создание конструкторской документации. 9. Создание трёхмерной модели оболочковой литейной формы. 10. Основные способы построения трёхмерной модели в ПО PowerShape. 11. Создание трёхмерной модели песчаной формы. 12. Создание трёхмерной модели в ПО PowerShape. 13. Обработка поверхностей в ПО PowerShape. 14. Совместная обработка моделей в ПО PowerShape. 15. Создание трёхмерной сборки в ПО PowerShape.	
Уметь	Выделять методы моделирования физических, химических и технологических процессов; обсуждать способы эффективного решения процессов профессиональной деятельности; распознавать эффективное решение от неэффективного; объяснять (выявлять и строить) типичные модели задач; применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; приобретать знания в области профессиональной деятельности; корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания	**Пример практического задания** на умение применять соответствующие возможности и инструменты при моделировании и моделировании 3D сборки в программе «PowerShape» **в соответствии с заданием** по: – Созданию трехмерных моделей в ПО PowerShape в соответствии с чертежом задания. – Созданию трёхмерной модели пресс-формы в режиме сборка. – Получению 2D чертежа по трёхмерной модели в ПО PowerShape. Чертеж соответствующей отливки/пресс-формы выдает преподаватель.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Владеть	Практическими навыками использования элементов физико-математического аппарата на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; способами демонстрации умения анализировать ситуацию в области профессиональной деятельности; методами моделирования физических, химических и технологических процессов; навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; возможностью междисциплинарного применения моделирования физических, химических и технологических процессов; основными методами решения задач в области в области профессиональной деятельности; профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний	**Пример комплексного практического задания:** – Созданию трехмерных моделей в ПО PowerShape в соответствии с чертежом задания. – Созданию трёхмерной модели пресс-формы в режиме сборка. – Получению 2D чертежа по трёхмерной модели в ПО Power Shape. Чертеж соответствующей отливки/пресс-формы выдает преподаватель.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	и умений путем использования возможностей информационной среды		
Знать	Основные определения и понятия методов моделирования физических, химических и технологических процессов; основные методы исследований, используемых в профессиональной деятельности; определения и понятия в профессиональной деятельности, называет их структурные характеристики; определения процессов профессиональной деятельности	**Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме зачета (с оценкой) выбираются из укрупненных групп вопросов:** 1. Применение компьютерных технологий анализа данных в литейном производстве 2. Применение математических (табличных) процессоров для анализа характеристик и свойств сплавов в литейном производстве 3. Применение математических (табличных) процессоров для анализа технологических параметров в литейном производстве 4. Применение систем анализа макро и микроструктур (Тиксомет) для оценки и сплавов в литейном производстве 5. Возможности применения нейросетевых программ в литейном производстве 6. Применение компьютерных технологий в подготовке и анализе технологий литейного производства 7. Применение CAD пакетов программ (AutoCad, Компас 3D) в подготовке и прототипировании в литейном производстве 8. Программные комплексы подготовки управляющих программ для станков ЧПУ при их применении в модельном производстве. 9. Анализ технологических процессов литейного производства с применением CAE пакета LVM Flow.	*Компьютерное моделирование литейных процессов*
Уметь	Выделять методы моделирования физических, химических и технологических процессов; обсуждать способы эффективного решения процессов профессиональной деятельности; распознавать эффективное решение от неэффективного; объяснять (выявлять и	**Пример практического задания** На примере чертежа литейной модели промышленного или художественного назначения обучающийся должен уметь: – подготовить 3D модель с применением CAD программы Компас 3D; – подготовить 3D модель с применением CAD программы AutoCad; – подготовить управляющую программу для CNC станка; – провести анализ литейной технологии с применение системы CAE LVM Flow.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	строить) типичные модели задач; применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; приобретать знания в области профессиональной деятельности; корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания		
Владеть	Практическими навыками использования элементов физико-математического аппарата на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; способами демонстрации умения анализировать ситуацию в области профессиональной деятельности; методами моделирования физических, химических и технологических процессов; навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; возможностью междисциплинарного при-	**Пример комплексного практического задания** На примере чертежа литейной модели промышленного или художественного назначения обучающийся должен: – владеть навыками подготовки 3D моделей с применением CAD программы Компас 3D; – владеть навыками подготовки 3D моделей с применением CAD программы станка; – владеть навыками анализа и оптмизации литейной технологии с применение системы CAE LVM Flow.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	менения моделирования физических, химических и технологических процессов; основными методами решения задач в области в области профессиональной деятельности; профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды		
Знать	Основные определения и понятия методов моделирования физических, химических и технологических процессов; основные методы исследований, используемых в профессиональной деятельности; определения и понятия в профессиональной деятельности, называет их структурные характеристики; определения процессов профессиональной деятельности	**Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме зачета (с оценкой) выбираются из укрупненных групп вопросов:** 1. Применение компьютерных технологий анализа данных в литейном производстве 2. Применение математического (табличного) процессора ***Statistica*** для анализа характеристик и свойств сплавов в литейном производстве 3. Применение математического (табличного) процессора ***Statistica*** для анализа технологических параметров в литейном производстве 4. Применение систем анализа макро и микроструктур (Тиксомет) для оценки и сплавов в литейном производстве 5. Возможности применения нейросетевого модуля программы ***Statistica*** в литейном производстве 6. Применение компьютерных технологий в подготовке и анализе технологий литейного производства 7. Применение CAD пакета Power Shepe в подготовке и прототипировании в литейном производстве 8. Программный комплекс Power Mill подготовки управляющих программ для станков ЧПУ, применение в модельном производстве 9. Анализ технологических процессов литейного производства с применением CAE пакета	*Компьютерный анализ технологии литья*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		«Poligon»	
Уметь	Выделять методы моделирования физических, химических и технологических процессов; обсуждать способы эффективного решения процессов профессиональной деятельности; распознавать эффективное решение от неэффективного; объяснять (выявлять и строить) типичные модели задач; применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; приобретать знания в области профессиональной деятельности; корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания	**Пример практического задания** На примере чертежа литейной модели промышленного или художественного назначения обучающийся должен уметь: – подготовить 3D модель с применением CAD программы Power Shape; – подготовить управляющую программу для CNC станка с применением Power Mill; – провести анализ литейной технологии с применение системы «Poligon».	
Владеть	Практическими навыками использования элементов физико-математического аппарата на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; способами демонстрации умения анализировать ситуацию в	**Пример комплексного практического задания** На примере чертежа литейной модели промышленного или художественного назначения обучающийся должен: – показать владение навыками подготовки 3D моделей с применением CAD программы Power Shape; – показать владение навыками подготовки управляющую программу для CNC станка с применением Power Mill; – показать владение навыками анализа и оптимизации литейной технологии с применение	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	области профессиональной деятельности; методами моделирования физических, химических и технологических процессов; навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; возможностью междисциплинарного применения моделирования физических, химических и технологических процессов; основными методами решения задач в области в области профессиональной деятельности; профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды	системы «Poligon».	
Знать	Классификацию специальных чугунов; особенности легирования специальных чугунов; особенности термической обработки специ-	**Перечень теоретических вопросов к экзамену:** 1. Особенности нормализации отливок из специальных чугунов. 2. Марки жаростойких алюминиевых чугунов, их структура, основные свойства, область применения.	*Специальные чугуны*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	альных чугунов	3. Дефекты отливок из алюминиевых чугунов. 4. Влияние типа и морфологии карбидов на износостойкость. 5. Влияние ванадия, титана, молибдена на износостойкость. 6. Влияние хрома на жаростойкость. 7. Особенности процесса улучшения отливок из специальных чугунов. 8. Влияние хрома на износостойкость. 9. Влияние легирующих элементов и технологических факторов на коррозионную стойкость. 10. Особенности формирования структуры отливок из алюминиевых жаростойких чугунов. 11. Классификация износостойких чугунов по химическому составу и структуре. 12. Технологические основы изготовления отливок из алюминиевых чугунов. 13. Влияние металлической основы на абразивную износостойкость чугунов. 14. Влияние кремния, марганца, никеля на износостойкость. 15. Распределение легирующих элементов в структуре специальных чугунов. 16. Влияние бора, сурьмы, кальция на износостойкость. 17. Особенности первичного аустенита легированных чугунов. 18. Марки кремнистых коррозионностойких чугунов, их структура, основные свойства, области применения. 19. Особенности легирования специальных чугунов.	
Уметь	Выбрать легирующий комплекс для повышения эксплуатационных свойств специальных чугунов; выбрать шихтовые материалы для выплавки специальных чугунов; выбрать режим термической термообработки	**Примерный перечень практических заданий на экзамен.** 1. Выбрать марку специального чугуна для литой детали, работающий в условиях: повышенных температур, интенсивного изнашивания, агрессивной среды, ударных нагрузок, а также в условиях воздействия нескольких факторов; 2. Оценить возможность применения сплава в условиях: повышенных температур, интенсивного изнашивания, агрессивной среды, ударных нагрузок, а также в условиях воздействия нескольких факторов. 3. Назначить режим ТО. Преподаватель задает условия работы и чертеж детали..	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Владеть	Профессиональной терминологией; методами расчеты шихты специальных чугунов; технологией термической обработки	**Примерный перечень практических заданий на экзамен.** 1. Рассчитать необходимое количество феррохрома марки ФХ001 для получения необходимого содержания хрома в сплаве ИЧХ28Н2 при условии использования возврата в количестве 40 % и выплавке в дуговой печи с кислой футеровкой. 2. Рассчитать необходимое количество феррохрома марки ФХ001 для получения необходимого содержания хрома в сплаве ИЧ300Х18Н2ТР при условии использования возврата в количестве 40 % и выплавке в дуговой печи с кислой футеровкой.	
Знать	Основные определения и понятия художественной технологии литья; Определения базовых понятий ювелирной технологии литья, называет их структурные характеристики; Основные методы и правила ювелирной технологии литья; Определения ювелирной технологии литья;	**Примерный перечень вопросов для сдачи зачета:** Какие материалы используют при изготовлении эластичных прессформ? Что такое мастер-модель? Технология изготовления мастер-модели? Какие приспособления и оборудование используются при вулканизации эластичных прессформ? Какие материалы используются для получения выплавляемых моделей? Что такое облой при литье по выплавляемым моделям? Какое оборудование используется для изготовления выплавляемых моделей? Как влияет давление при инжекции на качество выплавляемых моделей? Технология изготовления блок-модели? Какой инструмент используется для сборки блок-модели? Какие материалы используют для изготовления монолитных литейных форм? Какие сплавы меди рекомендуются для производства художественных изделий? Какие факторы принимают во внимание при выборе температуры прокалки опок, для литья художественных изделий? Какие особенности имеет процесс охлаждения опок после заливки, при литье художественных изделий? Какие особенности имеет дизайн моделей используемых для литья художественных изделий? Какие материалы используют в качестве защитных флюсов и сред для медных сплавов? Что такое раскисление?	*Технология художественного литья металлических и неметаллических материалов*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		Что влияет на скорость кристаллизации и охлаждения отливок? Какими способами можно производить удаление модельного состава из монолитных литейных форм? Для чего применяются галтовочные барабаны при производстве художественных изделий? Какова суть процесса крацевания? Каково действие щелочных обезжиривающих средств, их виды и применение? Для чего применяются ультразвуковой ванны при производстве художественных изделий? Какие факторы принимают во внимание при выборе температуры прокалки опок, для литья художественных изделий? Какая максимальная температура прокалки монолитных литейных форм? Какие факторы влияют на показатель вязкости формовочной суспензии? Какие металлы используют для изготовления художественных изделий? Какие металлические материалы используются в ювелирной промышленности?	
Уметь	Выделять проблемные аспекты художественной технологии литья; Обсуждать способы эффективного решения художественной технологии литья; Распознавать эффективное решение от неэффективного; Объяснять (выявлять и строить) типичные модели художественной технологии литья; Применять знания о художественной технологии ли-	**Темы индивидуальных практических заданий:** Выбор материала для изготовления эластичной прессформы. Технология изготовления мастер-модели. Алгоритм использования оборудования при вулканизации эластичных пресс-форм. Выбор материала для получения выплавляемых моделей. Удаление облоя получаемого при литье по выплавляемым моделям. Выбор оборудования используемого для изготовления выплавляемых моделей. Оценить влияние давления при инжекции на качество выплавляемых моделей. Методы и технология изготовления блок-модели. Использование инструментов для сборки блок-модели. Оценить материалы использующиеся для изготовления монолитных литейных форм. Выбирать сплавы меди для производства художественных изделий. Оценка факторов при выборе температуры прокалки опок, для литья художественных изде-	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	тья в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; Приобретать знания в области ювелирной технологии литья; Корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.	лий.	
Владеть	Практическими навыками использования художественной технологии литья на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; Способами демонстрации умения в области художественной технологии литья; Методами художественной технологии литья; Навыками и методиками обобщения результатов работы; Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов художественной технологии литья; Основными методами решения задач в области ху-	**Темы индивидуальных практических заданий:** Владеть навыками оценки и применения материалов используемых в качестве защитных флюсов и сред для медных сплавов. Владеть навыками проведения раскисления сплавов. Владеть навыками управления скоростью кристаллизации и охлаждения отливок. Владеть навыками удаления модельного состава из монолитных литейных форм. Владеть навыками применения галтовочных барабанов при производстве художественных изделий. Владеть навыками процесса крацевания. Владеть навыками применения и оценки действия щелочных обезжиривающих средств, их виды и применение. Владеть навыками применения и оценки применения ультразвуковой ванны при производстве художественных изделий. Владеть навыками применения и оценки выбора температуры прокалки опок, для литья художественных изделий. Выбором максимальной температуры прокалки монолитных литейных форм. Владеть навыками применения и оценки факторов, влияющих на показатель вязкости формовочной суспензии.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	дожественной технологии литья; Профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.	Владеть навыками выбора металлов и сплавов для изготовления художественных изделий. Владеть навыками проведения оценки металлических материалов для использования в ювелирной промышленности.	
Знать	Методы моделирования физических, химических и технологических процессов	**Теоретические вопросы для получения зачета с оценкой** - методы моделирования физических, химических и технологических процессов на всех этапах производства изделия, механизмы физических процессов при получении жидкого металла.	*Производственная – преддипломная практика*
Уметь	Выбирать соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	**Практические задания** Анализировать возможность использования того или иного метода моделирования этапов технологического процесса	
Владеть	Навыками применения методов моделирования физических, химических и технологических процессов	**Комплексное практическое задание в области профессиональной деятельности** Выбрать и обосновать метод моделирования физического процесса при получении жидкого металла	
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	**Перечень теоретических вопросов к экзамену:** 1. Горение углерода у фурм и состав газа по длине фурменного очага. Изменение состава газа по высоте печи. 2. Противоток материалов и газов в доменной печи. Причины опускания материалов в доменной печи 3. Прямое и косвенное восстановление оксидов. Особенности. Показатели. Сравнение прямого и косвенного восстановления. 4. Восстановление кремния, марганца, ванадия и титана в доменной печи. 5. Образование чугуна в доменной печи.	*Основы металлургического производства*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		6. Шлакообразование в доменной печи. 7. Первичный, промежуточный, конечный шлак. Состав конечного шлака. 8. Из каких основных компонентов состоит сталеплавильный шлак 9. Конструкция доменной печи и автоматизация доменного процесса 10. Конструкция сталеплавильных агрегатов и принципы их работы.	
Уметь	Характеризовать технологические процессы в металлургии; выбирать управляющие воздействия; корректировать технологические параметры	**Практические задания:** 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	**Задания на решение задач из профессиональной области:** 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 % $CaCO_3$? 3. Определить состав намертво обожженного доломита Саткинского месторождения, содержащего 30,66 % CaO; 21,73 % MgO; 0,2 % Si02; 0,25 % A12Oз; 0,43 % Fe2O3; 0,01 % Mn304; 46,72 % п.п.п. (потери при прокаливании). 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). 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). 6. Определить окислительную способность окатышей ССГПО, содержащих 64 % Feобщ и 2,5 % FeO. 7. Определить окислительную способность агломерата, содержащего 60 % Feобщ и 15	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		% FeO. 8. Определить окислительную способность окалины, содержащей 70 % Feобщ и 73 % FeO. 9. Сколько извести, содержащей 85 % CaO, потребуется для ошлакования 0,7 % Si в 300 т жидкого металла, если основность шлака-3,5? 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?	
Знать	Основные технологические процессы изготовления литых изделий в разовых песчаных формах; основные компоненты, а также рецептуры формовочных смесей и возможности их применения для различных категорий литых изделий; принципы формообразования при использовании песчаных смесей	**Вопросы, входящие в перечень для сдачи экзамена:** 1. Классификация формовочных смесей для промышленного литья. 2. Классификация формовочных смесей для ювелирного литья. 3. Общие свойства формовочных смесей. 4. Требования к смесям для ювелирного литья. 5. Технологические свойства формовочных смесей. 6. Рабочие свойства формовочных смесей. 7. Общая классификация связующих материалов. 8. Подготовка отработанной формовочной смеси. 9. Классификация формовочных песков. 10. Формовочные глины и их классификация. (ГОСТ 3226 - 77) Свойства глин. 11. Песчано-глинистые смеси для чугунного литья. 12. Дисперсные тела с фазовыми контактами и природа их связей. 13. Добавки в формовочные смеси для улучшения их свойств. 14. Формовочные смеси для стального литья. 15. Способы создания прочности дисперсных формовочных смесей. 16. Формовочные песчано-глинистые смеси для стального литья и их классификация. 17. Формовочные связующие группы В и свойства глин. 18. Формовочные смеси для цветного литья. 19. Формовочные материалы для ювелирного литья: готовые формовочные смеси и материалы для традиционной технологии литья. 20. Песчано-жидкостекольные смеси. Достоинства и недостатки их. Сущность процесса отверждения жидкостекольных смесей по CO_2 процессу.	*Технология литейного производства*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		21. Коагуляционные и кристаллизационные связи в смесях. Реологические свойства формовочных смесей. 22. Типовая технология изготовления стержней из ХТС. Требования к материалам для ХТС. 23. Жидкие самотвердеющие смеси. Сущность технологии. Достоинства и недостатки этих смесей. Особенности изготовления крупных отливок из ЖСС 24. Жидкостекольные смеси, отверждаемые газообразными и органическими катализаторами. 25. Уплотнение смесей и степень уплотнения. Наполнительная рамка. 26. Модификаторы связующего для ХТС. Катализаторы отверждения. Живучесть ХТС. 27. Пески и добавки для ХТС. Методы снижения расхода синтетических смол. 28. Виды литейных форм по методу упрочнения, и примерные величины их прочности металлических. ПГС. ХТС, ЖСС, вакуумных и др. форм. 29. Порядок проведения сборки формы. Нагружение литейных форм. Контроль точности сборки. 30. Виды ковшей для заливки жидкого металла. Температура заливки сплавов. 31. Технология заливки ювелирных изделий. 32. Расчёт времени выдержки отливки в форме до момента выбивки. 33. Выбивные решетки, принцип действия, защита от пылевыделения. 34. Методы выбивки стержней. Электрогидровыбивка стержней. 35. Охлаждение отливок в форме. Расчет длительности охлаждения. 36. Способы очистки ювелирных изделий. **Вопросы, входящие в перечень для сдачи зачета с оценкой** 1. Механическая регенерация формовочной смеси. 2. Термическая регенерация формовочной смеси. 3. Мокрая регенерация формовочной смеси. 4. Суть регенерации формовочных смесей. 5. Технология изготовления стержней и форм по альфа-сет-процессу; 6. Технология изготовления стержней и форм по фурна-процессу; 7. Технология изготовления стержней и форм по CO_2-процессу; 8. Влияние связующего на уровень свойств формовочной смеси;	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		9. Влияние степени уплотнения на уровень свойств формовочной смеси. 10. Вспомогательные добавки для песчано-глинистых смесей.	
Уметь	Разрабатывать литейную технологию изготовления деталей из различных сплавов, а также оценивать её эффективность; определять причины дефектов на литых изделиях и разрабатывать коррекционные мероприятия; выбрать состав формовочной смеси, а также определить сопутствующие технологические операции с целью обеспечения бездефектного производства литых изделий; выбрать наиболее рациональный способ формообразования при ручной и машинной формовках	**Примерный перечень практических заданий на экзамен и зачёт с оценкой.** 1. Выбрать плоскость разъёма отливки. Нанести её на чертеж. (чертёж выдает преподаватель). 2. Рассчитать время заливки отливки массой 150 кг, со средней толщиной стенки 40 мм. 3. Рассчитать весовую скорость истечения металла из стопорного ковша ёмкостью 5 т. Начальные данные: в форме одна отливка, масса 452 кг, средняя толщина стенки 32 мм. 4. Рассчитать минималоно-допустимый уровень металла в ковше. Исходные данные: весовая скорость истечения металла из ковша 52,2 кг/с, диаметр стопорного стаканчика 35 мм. 5. Рассчитать минимальную площадь питателей: начальный уровень металла в ковше 394 мм, конечный уровень металла в коше – 388,2 мм. Начальный напор в литниковой системе: 464,3 мм, конечный – 418, 7 мм. Диаметр стопорного стаканчика 35 мм.	
Владеть	Навыками расчёта технологии изготовления литых изделий при изготовлении их в песчаных разовых формах; практическими навыками разработки технологических мероприятий по устранению дефектов на литых изделиях; профессиональной терминологией технологического процесса литья	**Перечень тем по курсовому проекту:** 1. Разработать технологию изготовления ювелирного изделия «Кольцо». Серийность 500 шт. 2. Разработать технологию изготовления «Коронка» из стали марки 110Г13Л. Серийность 10 000 шт./г. 3. Разработать технологию изготовления «Подвеска» из мельхиора. Серийность 3 шт. 4. Разработать технологию изготовления отливки «Крышка» с применением технологии ЛГМ. и т.д.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Знать	Принципы основных технологических процессов производства и обработки отливок из черных и цветных металлов; устройства и оборудование для осуществления технологических процессов.; основные схемы, операции, режимы технологических процессов литейного производства	**Перечень теоретических вопросов к экзамену:** 1. Роль плавильного отделения в работе литейного цеха 2. Дуплекс процессы, достоинства и области применения. 3. Дуплекс процесс доменная печь- индукционная печь. 4. Технико-экономические показатели при различных процессах плавки 5. Требования к качеству металла для различных литейных цехов. 6. Планировочные решения по плавильному отделению с вагранками. 7. Планировочные решения по плавильному отделению с дуговыми печами 8. Планировочные решения по плавильному отделению с дуплекс процессом. 9. Основные размеры пролетов плавильных отделений.	*Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов*
Уметь	Выбирать рациональные способы производства и обработки отливок из черных и цветных металлов; рассчитывать материальные балансы технологических процессов их производства; осуществлять и корректировать технологические процессы в литейном производстве	**Примерный перечень практических заданий на экзамен.** 1. Выбрать оборудования для плавки сплавов (чугуна, стали или цветных сплавов) для литейного цеха мощностью 10, 20, 30, 40 тыс. тонн/год. 2. Рассчитать площадь плавильного отделения для литейного цеха мощностью 10, 20, 30, 40 тыс. тонн/год. 3. Установить потребность в жидком металле для литейного цеха мощностью 10, 20, 30, 40 тыс. тонн/год. 4. Рассчитать шихту и потребности шихтовых материалах для плавки сплавов (чугуна, стали или цветных сплавов) для литейного цеха мощностью 10, 20, 30, 40 тыс. тонн/год. 5. Выбрать вместимости заливочного ковша. Рассчитать их количество для разливки сплавов (чугуна, стали или цветных сплавов) для литейного цеха мощностью 10, 20, 30, 40 тыс. тонн/год. 6. Выбрать технологический процесс и рассчитать количество и вместимость печей для производства стального литья в цехе, производящем 10, 20, 30, 40 тыс. тонн/год.	
Владеть	Технологией производства полупродукта и готовой продукции литейного производства; вопросами регулирования технологических режимов.; умением управлять технологическими	**Выполнение курсового проекта** Пример задания по теме курсового проекта: Тема "Проект чугунолитейного или др. цеха мощностью от 15 до 50 тыс. тонн в год." 1. ТЭО. 2. На основание ТЭО сформировать производственную программу цеха. 3. Определить рациональную технологию выполнения производственной программы. 4. Произвести расчет действительных фондов времени работы отделений цеха.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	процессами для обеспечения получения продукции с заданными свойствами	5. Произвести выбор расчет количества необходимого оборудования для реализации производственной программы для каждого отделения цеха. 6. Выполнить объемно - планировочные решения.	
Знать	Основные технологические процессы выплавки сталей и чугунов для производства литых заготовок; основные компоненты, входящие в химический состав литейных сталей и чугунов; принципы выбора легирующих и модифицирующих элементов для сталей и чугунов	**Вопросы, входящие в перечень для сдачи экзамена:** 1. Классификация чугунов. 2. Структурно-чувствительный свойства чугунов. 3. Графит и его свойства. 4. Классификацию серых чугунов по форме графита. 5. Диаграмма железо – углерод и ее применение в производстве чугунных отливок. 6. Отличия аустенита от феррита. 7. Отличия перлита от ледебурита. 8. Виды графита в чугунах. 9. Теории графитизации чугунов. 10. Углеродный эквивалент. 11. Степень эвтектичности чугунов. 12. Формы графита. 13. Технологические особенности чугуна. 14. Механические свойства чугуна. 15. Физические и другие свойства чугуна. 16. Газы в чугуне. 17. Серые чугуны. 18. Синтетические чугуны. 19. Модифицирование чугунов. 20. Модификаторы для модифицирования чугунов. 21. Никелевый и марганцевый чугун. 22. Алюминиевый чугун. 23. Ванадиевый чугун. 24. Индукционная печь. 25. Электродуговая печь. 26. Коксовая вагранка.	*Производство отливок из стали и чугуна*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		27. Коксо-газовая вагранка. 28. Регулирование скорости охлаждения отливок. 29. Отливки из специальных чугунов.	
Уметь	Рассчитывать компонентный состав шихты для выплавки стали и чугуна различными способами; выбирать легирующие и модифицирующие элементы для сталей и чугунов; выбирать плавильную печь для выплавки литейных сталей и чугунов	**Пример практического задания на экзамен:** 1. Выбрать печь для выплавки чугуна СЧ-20. Обосновать выбор. 2. Выбрать состав шихтовых компонентов для стали марки 110Г13Л. 3. Рассчитать количество химических элементов по расплавлению, исходя из начального содержания их в шихте. 4. Выбрать процесс выплавки сплава в литейной печи (окисление, переплав). 5. Рассчитать количество ферросплава, необходимого для корректировки химического состава сплава по заданному элементу. Преподаватель меняет марку сплава, тип печи, исходные данные и т.д.	
Владеть	Навыками шихты для выплавки стали и чугуна различными способами; профессиональной терминологией процесса производства стальных и чугунных отливок	**Примерные перечень тем для выполнения курсового проекта** 1. Выбрать плавильный агрегат и рассчитать шихту для выплавки стали марки 25Л. (Футеровка основная, способ выплавки – с окислением); 2. Выбрать плавильный агрегат и рассчитать шихту для выплавку чугуна марки СЧ 20. 3. Выбрать плавильный агрегат, описать технологию выплавки, а также рассчитать шихту табличным методом для чугуна марки ВЧ 40. и т.д.	
Знать	Сущность технологических процессов изготовления литых изделий различными специальными способами литья; основные термины, применяющиеся в различных специальных способах литья; особенности расчёта литейной технологии при использовании различных специальных способов литья	**Перечень вопросов для сдачи зачета:** 1. Разновидности способов ЛПД. 2. Литье методом вакуумного всасывания. 3. Основные достоинства и недостатки ЛПД, область применения. 4. Тепловые условия формирования отливки при ЛПД. 5. Гидравлический режим формирования отливки на машине **с** холодной камерой прессования. 6. Типы литниковых систем при ЛПД и особенности их конструкции. Расчет литниковых систем при ЛПД. 7. Конструирование технологичных отливок при ЛПД. 8. Изменение свойств отливок при ЛПД в зависимости от толщины ее стенки.	*Специальные способы литья*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		9. Минимальные толщины стенок отливок для разных сплавов. 10. Дефекты отливок ЛПД и мероприятия по их устранению. 11. Промывники их назначение и конструкции при различных режимах заполнения. 12. Литье под низким регулируемым давлением. 13. Центробежное литье, достоинства, недостатки. Формирование отливки и процессы. происходящие при этом. 14. Выбор положения оси вращения. Выбор технологических параметров литья. Виды брака. 15. Сущность способа ЛВМ и история развития его. Достоинства и недостатки ЛВМ и области применения. 16. Выплавляемые модельные составы. Растворимые и выжигаемые модельные составы. Выплавка модельных составов. 17. Пресс-формы для производства моделей. Проектирование модельных блоков и расчет литниково-питающей системы. 18. Получение гидролизованного раствора этилсиликата. Виды его и особенности технологии создания огнеупорных оболочек, материалы для создания огнеупорных оболочек. Разновидности сушки слоев. 19. Формовка и заливка блоков. Особенности автоматизированной формовки блоков и заливки. 20. Финишные операции получения отливки ЛВМ. 21. Непрерывное литье. Его разновидности и особенности, достоинства и трудности процесса. 22. Литье методом жидкой штамповки. Литье методом выжимания. 23. Разновидности методов формовки и области использования их. 24. Литье методом вакуумного всасывания. Литье с противодавлением. 25. Формовочные материалы для ювелирного литья. 26. Способы изготовления форм для ювелирного литья. 27. Способы прототипирования трёхмерных моделей в ювелирном деле. 28. Традиционная технология изготовления форм для ювелирного литья. 29. Требования к формовочным материалам для изготовления форм в ювелирном деле. 30. Расчёт времени охлаждения ювелирного изделия с момента заливки до выбивки.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		31. Технология изготовления восковых форм и мастер моделей. 32. Виды брака при ювелирном литье.	
Уметь	Разрабатывать литейную технологию изготовления деталей из различных сплавов для разных способов специальных литья, а также оценивать её эффективность; определять причины дефектов на литых изделиях, полученных разными специальными способами литья и разрабатывать корректионные мероприятия; выбрать наиболее рациональный специальный способ изготовления литого изделия в зависимости от его массы, серийности и сплава	**Примеры практических заданий для зачета:** 1. Выберите способ получения отливки «рамка» с толщиной стенки 2 мм, массой 0,2 кг. Материал – ЦА4М1. Точность отливки 8-8-7-6. Характер производства серийный. 2. Как при конструировании отливки можно уменьшить их склонность к образованию следующих дефектов: спаев и неслитин. 3. Выберите способ получения отливки «колесо рабочее» с толщиной стенки 3-4 мм, массой 1,2 кг. Материал – 12Х18Н9ТЛ. Точность отливки 8-8-6-6. Характер производства серийный. 4. Укажите материалы, необходимые для изготовления отливок методом литья по выплавляемым моделям. 5. Разработать технологические рекомендации изготовления отливок в металлической форме. Сплав, массу литой заготовки, толщину стенки задаёт преподаватель. *Пример: разработать технологические рекомендации (литниковую систему, толщину стенок кокиля) для изготовления литой заготовки из чугуна марки СЧ-30. Масса детали 35 кг, средняя толщина стенки 40 мм.*	
Владеть	Навыками расчёта технологии изготовления литых изделий различными специальными способами литья; практическими навыками разработки технологических мероприятий по устранению дефектов на литых изделиях, полученных различными специальными способами литья; профессиональной терминологией	**Примеры практических заданий для зачета:** 1. Выбрать и разработать рецептуру модельного состава для изготовления моделей. Преподаватель изменяет главное условие изготовления модели, например: минимальная стоимость, максимальная прочность, минимальная усадка и т.д. 2. Разработать технологические рекомендации для изготовления литых изделий методом ЛВМ: назначить припуски, рассчитать литниковую систему, выбрать положение отливки в форме, последовательно описать операции технологического процесса ЛВМ и т.д. При этом может изменяться масса отливки, толщина стенки, сплав. 3. Кратко описать технологический процесс изготовления двухслойных чугунных прокатных валков методом центробежного литья. Разработать режимы заливки рабочего слоя валков в зависимости от их габаритов и массы (задаётся преподавателем). Рассчитать гравитационный коэффициент.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	технологического процесса литья		
Знать	Основные закономерности кристаллизации чистых металлов и сплавов	**Вопросы для экзамена:** 1. Характеристики процесса кристаллизации сплава 2. Характеристики процесса затвердевания литой заготовки 3. Зарождение кристаллов чистых металлов 4. Рост кристаллов чистых металлов 5. Критерий Джексона. Принцип структурного соответствия П. Д. Данкова 6. Влияние примесей на кристаллизацию чистых металлов 7. Особенности кристаллизации твердых растворов 8. Равновесная кристаллизация 9. Неравновесная кристаллизация 10. Неравновесная кристаллизация в системах с эвтектическим превращением	*Структурообразование в отливках*
Уметь	Осуществлять технологические процессы в металлургии и материалообработки, опираясь на закономерности кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов	**Практические задания:** 1. При изучении микроструктуры стали в центре дендритной ячейки установлено содержание кремния, равное 0,1 %, а на границе – 0,25 %. Определите коэффициент ликвации данного компонента. 2. 14. Определите коэффициент распределения марганца в меди при температуре ликвидуса и солидуса в сплавах Cu-7 % Mn и Cu-40 % Mn (масс). Объясните полученные результаты. 3. Образец из сплава Cu-5 % Mn кристаллизуют методом направленного управляемого затвердевания со скоростью 0,1 мм/мин. Определите величину температурного градиента в жидкости, при котором фронт кристаллизации будет плоским, если D Ж = 5•10-5 см2/с, интервал кристаллизации сплава Δ t = 30 К.153	
Владеть	Практическими навыками корректировки технологических процессов в металлургии.	**Практические задания:** 1. Что такое ближний и дальний порядок в расположении атомов? В чем заключается сходство и различие жидкого и твердого состояния металлов? 2. Чем предопределен минимальный размер зародыша при кристаллизации? 3. Объясните физический смысл скорости зарождения центров кристаллизации (СЗЦ) и линейной скорости роста кристаллов (ЛСР) в расплаве. Каким фактором предопределены их величины? 4. Почему при кристаллизации промышленных сплавов не наблюдается переохлаждения?	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		5. Объясните роль и значение неметаллических включений для зарождения кристаллов в расплаве. Какими сходствами должны обладать включения и кристаллизующийся сплав, чтобы кристаллизация началась на неметаллическом включении? 6. Почему в расплаве кристаллы имеют дендритную структуру? 7. Объясните механизм измельчения микроструктуры сплава с помощью небольших добавок легирующего компонента. 8. Сплав кристаллизуется в первом случае со скоростью 100 град/мин, во втором – 1 град/мин. При какой скорости охлаждения условия были ближе к равновесным? 9. Анализ микроструктуры сплава в различных частях отливки показал большую разницу в размере дендритной ячейки. Чем это объясняется?	
Знать	Виды и свойства отходов, получае-мых при производстве отливок и в металлургической отрасли	**Вопросы для сдачи экзамена:** 1.Классификация отходов производства. 2.Металлические отходы. 3.Отходы литейного производства. 4.Отходы металлургии. 5.Отходы обогатительного производства. 6.Отходы горнорудного производства. 7.Отходы собственного производства на основе железа. 8.Проблемы, возникающие при переработке собственных отходов на основе железа. 9.Противоточное рафинирование шлаком. 10.Преимущества противоточного рафинирования перед обычным. 11.Изменение структуры отходов производства. 12.Удаление меди и никеля из чугуна и стали. 13.Получение шихтовых сплавов из отходов алюминия. 14.Удаление магния и цинка из алюминиевых сплавов. 15.Удаление железа и кремния из алюминиевых сплавов. 16.Изменение структуры алюминиевых сплавов. 17.Термовременная обработка сплавов. 18.Получение шихтовых сплавов из отходов магния. 19.Очистка магния от растворимых примесей. 20.Изменение структуры магниевых сплавов. 21.Получение шихтовых материалов из отходов меди.	*Ресурсо- и энергосбережение в литейном производстве*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		22.Удаление неметаллических включений из отходов медных сплавов. 23.Удаление растворимых примесей из медных сплавов обработкой хлоридами. 24.Изменение структуры медных сплавов. 25.Получение шихтовых материалов из отходов никеля. 26.Удаление растворимых примесей из никелевых сплавов. 27.Получение шихтовых материалов из цинка. 28.Удаление железа и никеля из цинка. 29.Рафинирование свинца.	
Уметь	Выбирать наиболее рациональную технологию рафинирования и утилизации отходов	**Выполнение лабораторных работ по темам:** 1. Получение шликерных отливок из отходов металлургического производства; 2. Рафинирование отходов цинка и его сплавов от примесей;	
Владеть	Понятиями отходов и безотходной технологии, методикой анализа имеющихся отходов и их рационального использования	**Решение комплексной задачи** *Пример комплексной задачи* - Выбор рационального использования имеющихся отходов. - Выбор методики расчета и расчет количества материалов, необходимых для получения заданного состава сплава. - Описать безотходную технологию получения материалов.	
Знать	Принципы основных технологических процессов производства и обработки моделей из различных материало; устройства и оборудование для осуществления технологических процессов; основные схемы, операции, режимы технологических процессов литейного производства	**Вопросы, входящие в перечень для сдачи экзамена:** 1. Шероховатость поверхности. 2. Назначения припусков на литейную усадку. 3. Определение классов точности размеров и масс и рядов припусков. 4. Принцип назначения допусков и припусков на механическую обработку.. 5. Литейная оснастка, её состав и назначение. 6. Технико-экономическое обоснование выбора материалов для изготовления моделей. 7. Конструкция деревянных и металлических моделей 8. Конструкции стержневых ящиков. 9. Классификация моделей. 10. Технология изготовления модельных комплектов. 11. Ремонт деревянных комплектов.	*Модельное производство*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		12. Конструкция металлических моделей. 13. Проверка точности моделей. 14. Стойкость модельных комплектов. 15. Ремонт металлической литейной оснастки. 16. Газифицируемые модельные комплекты. 17. Выбор модельного комплекта в зависимости от серийности производства. 18. Конструирование стержней. 19. Определение количества стержней. 20. Организация их стыков и взаимной фиксации 21. Стойкость комплектов. 22. Выбор модельного комплекта в зависимости от серийности производства. 23. Конструктивные элементы плит. 24. Монтаж моделей на плитах. 25. Конструктивные особенности плит для машинной формовки и автоматических литейных линий. 26. Размещение моделей на плите. 27. Модельные плиты и опоки. Определение размеров литейных форм. 28. Классификация опок и их конструкции. Определение типоразмеров опок. 29. Технология изготовления моделей и стержневых ящиков. 30. Системы автоматизированного проектирования и учета литейной оснастки	
Уметь	Выбирать рациональные способы производства и обработки моделей из различных материалов; рассчитывать материальные балансы технологических процессов их производства; осуществлять и корректировать технологические процессы в литейном производстве	**Примерный перечень практических заданий на экзамен.** По предложенному чертежу детали разработать технологический процесс получения отливки. 1. Изучив технологию получения отливки, предложить конструкцию модели (разъемная, неразъемная или с отъемными частями). 2. Предложить конструкцию стержневого ящика (вытряхной, разъемный или с вкладышами). 3.Дать изображение модели в изометрии.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Владеть	Вопросами регулирования технологических режимов; умением управлять технологическими процессами для обеспечения получения продукции с заданными свойствами	**Примерный перечень практических заданий на экзамен.** По предложенному чертежу детали разработать технологический процесс получения отливки. 1. Обосновано выбрать материал модельного комплекта. 2. Определить размеры опок «в свету». 3. Выбрать к конкретной опоке модельную плиту по межцентровому расстоянию.	
Знать	Основные определения и понятия технологических процессов; основные методы исследований, используемых в контроле и корректировки технологических процессов; определения и понятия литейных технологий, называет их структурные характеристики; определения процессов при разработке, контроле и корректировки технологий литейного производства	**Вопросы, входящие в перечень для сдачи зачета:** 1. Морфологический подход при выборе способа изготовления литой детали 2. Сравнение механических свойств отливок, сварных изделий и поковок 3. Конструирование литых отверстий и выполнение их в процессе литья 4. Характер изменения сбыта изделий и прибыли при производстве нового изделия. График изменения этих параметров 5. Понятие технологичности конструкции изделия. Общая классификация ТКИ 6. Конструирование выступающих частей и внутренних полостей деталей 7. Роль новых идей в создании изделия. Отбор их и изменение по ходу разработки и создания изделия 8. Сущность литья в кокиль и область применения и номенклатура отливок. 9. Конструирование отливок с целью предотвращения образования трещин и деформаций в отливках 10. Внешние и внутренние источники идей при создании нового изделия 11. Надежность и долговечность изделия 12. Проектирование внутренних полостей отливок. Знаки стержней. Учет отвода газов из стержней. Конструирование с учетом удаления стержней 13. Основные этапы создания нового изделия и их краткая характеристика. 14. Способы литья, обеспечивающие максимальную точность и низкую шероховатость поверхности 15. Установление толщины стенки литой детали, отливаемой из различных сплавов 16. Процесс инженерной деятельности при разработке изделия 17. Сравнение способов изготовления заготовок (литье, сварка, ковка, штамповка) и выбор рационального способа	*Основы конструирования литых деталей*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		18. Конструирование отбортовок, платиков и бобышек на литых деталях 19. Выбор материала для изготовления отливки (матрица выбора материала) 20. Литье в песчано-глинистые формы, группы сложности отливок, габариты и области применения. 21. Конструирование деталей с учетом их транспортирования 22. Затраты средств и времени на создание нового изделия 23. Характеристика свойств различных материалов для производства отливок 24. Сопряжение стенок литых деталей, переходы и галтели 25. Требования, предъявляемые к конструктору 26. Достоинства машинной и автоматизированной формовки и области отливок изготавливаемых этим способом 27. Конструирование маховиков и меры по снижению коробления и деформации детали 28. Сущность морфологического подхода при выборе варианта детали 29. Сущность и возможности кокильного и центробежного литья 30. Положение отливки в форме при заливке 31. Последовательность создания нового изделия и сущность основных этапов 32. Выбор плоскости разъема отливки 33. Меры борьбы с развитием внутренних напряжений. Напряжения в шкивах. 34. Общие принципы конструирования отливки 35. Достоинства машинной и автоматизированной формовки и области отливок, изготавливаемых этим способом 36. Конструктивные и технологические уклоны на отливах 37. Методика проектирования изделия, последовательность этапов 38. Матрица выбора способа изготовления отливки 39. Конструирование стержней с учетом отвода газов и удаления их из отливки 40. Требование к конструкции литой детали. Общие и Специальные требования к литой детали 41. Конструирование отливок с учетом принципа направленного затвердевания 42. Базовые поверхности. Выполнение уступов и пазов 43. Краткая характеристика методов обработки металлов давлением и области использо-	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		вания продукции, производимой каждым методом 44. Конструирование литой детали с учетом ее нагружения, наиболее «слабые» сечения, расчет прочности литой детали 45. Конструирование ребер жесткости деталей и их сопряжение 46. Причины, вызывающие деформацию и коробление детали. Влияние формы сечения на напряжения в отливках 47. Технологические процессы литья, обеспечивающие высокую точность и низкую шероховатость отливки 48. .Требования к внешней форме литой детали и конструирование ее 49. Краткая характеристика методов обработки металлов давлением и области использования продукции, производимой каждым методом 50. Оптимизация решений и компромиссные решения 51. Использование принципа одновременного затвердевания отливок при их конструировании 52. Сравнение способов изготовления деталей по возможности получения длинных балок и плит и по возможности получения сложных ребристых узлов 53. Внешняя форма литых деталей 54. Влияние формы отливки на возникновение напряжений в ней 55. Анализ условий работы детали и требования, предъявляемые к ней. Расчет прочности детали. 56. Основные показатели ТКИ 57. Мероприятия, направленные по снижению напряжений в отливке колеса и маховика 58. Параметры, определяющие надежность и долговечность изделия, и их изменения в процессе эксплуатации 59. Влияние серийности производства изделий на стоимость 60. Изменение числа идей и стоимости разработки проекта и изделия процессе ее получения 61. Сопряжения и переходы при конструировании литых деталей2. Сущность литья по выплавляемым моделям материалы и номенклатура, используемые в этом виде литья 62. Сравнение материалов по их механической прочности, по их плотности и температуре плавления	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Уметь	Выделять необходимость коррекции технологических процессов в металлургии и материалообработке; обсуждать способы эффективного решения осуществления и коррекции технологических процессов в металлургии и материалообработке; распознавать эффективное решение от неэффективного; объяснять (выявлять и строить) типичные модели технологических задач; применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; знания в области технологий литья; корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания	**Пример практического задания** По заданной прподавателем детали необходимо выполнить (варианты заданий представлены в РПД): 1. третью проекцию детали по двум заданным (один из возможных вариантов), решение задания в двух вариантах повышает уровень оценки; 2. пространственное изображение детали в аксонометрии или диметрии; 3. неразъемную оболочку по контуру детали, представив изображение в трех проекциях с необходимыми разрезами. Неразъемная оболочка характерна для технологии литья по выплавляемым моделям. 4. выбрать и показать возможные плоскости разъема модели на чертеже детали и ее пространственном изображении, изобразив их условными элементами в соответствии с ГОСТ 3.1125 – 88 по выполнению элементов литейных форм. 5. Обосновать рациональную плоскость разъема, сравнив несколько возможных вариантов плоскостей разъема между собой, показав наиболее важные преимущества выбранной плоскости разъема детали. 6. по наиболее рациональной плоскости разъема выполнить формовку и начертить форму в сборе в трех проекциях. Причем на виде сверху нижнюю опоку изобразить в положении, когда верхняя опока снята. Для боле полного восприятия изображения можно выполнить сложный разрез.	
Владеть	Практическими навыками использования элементов на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; способами демонстрации умения анализировать ситуацию; методами разработки литейных технологий; навыками и	**Пример комплексного практического задания** При выполнении индивидуального задания (варианты заданий представлены в РПД) необходимо владеть навыками: 1. поиска третьей проекции детали; 2. выбрать положение отливки в форме при заливке и установить разъем модели и формы, изобразив его в соответствии с требованиями ГОСТа 3.1125-88. «Правила графического выполнения чертежей элементов литейных форм и отливок»; 3. изображения детали в объеме (аксонометрии или димметрии); 4. построения неразъемной оболочки по контуру детали, сделав изображение в трех про-	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; возможностью междисциплинарного применения знаний в области металлургии и литейных технологий; основными методами исследования в области литейных технологий, практическими умениями и навыками их использования; основными методами решения задач в области разработки литейных технологий; профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды	екциях с необходимыми разрезами; 5. черчения формы в сборе в трех проекциях. 6. черчения эскиз стержня в трех проекциях со стержневыми знаками.	
Знать	Основные определения и понятия ювелирной технологии литья; Определения базовых понятий ювелирной технологии литья, называет их струк-	**Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме зачета:** Какие материалы используют при изготовлении эластичных прессформ? Какой основной компонент входит в состав формовочных резин? В каком виде поставляются формовочные резины?	*Технология ювелирного литья*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	турные характеристики; Основные методы и правила ювелирной технологии литья; Определения ювелирной технологии литья.	Какие приспособления и оборудование используются при вулканизации эластичных пресс-форм? Что такое степень вулканизации? Какие факторы влияют на степень вулканизации? Как определяется время вулканизации? Какие материалы используются для получения выплавляемых моделей? Какие отливки можно получать при использовании выплавляемых моделей? Какие факторы влияют на качество выплавляемых моделей? Что такое облой при литье по выплавляемым моделям? Какое оборудование используется для изготовления выплавляемых моделей? Какие факторы определяют, какую температуру должен иметь модельный состав при инжектировании? Как влияет давление при инжекции на качество выплавляемых моделей? Что такое блок-модель и из каких элементов она состоит? Технология изготовления блок-модели? Какой инструмент используется для сборки блок-модели? Какие материалы используют для изготовления монолитных литейных форм? Что такое кристобалит? Какими свойствами должна обладать суспензия для изготовления монолитных литейных форм? Какие операции включает в себя цикл изготовления монолитных литейных форм? Какими способами можно производить удаление модельного состава из монолитных литейных форм? Какими свойствами должна обладать монолитная литейная форма, подготовленная к заливке? Какая максимальная температура прокалки монолитных литейных форм? Особенности метода центробежного литья? Вокруг каких осей может производиться вращение формы?	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		Какая минимальная центробежная сила должна развиваться при литье? Какие силы действуют на поле центробежных сил? Что такое гравитационный коэффициент? Принцип литья вакуумным всасыванием? Достоинства литья вакуумным всасыванием? Виды брака при центробежном литье? Для чего применяются галтовочные барабаны при производстве ювелирных изделий? Какова суть процесса крацевания? Для чего применяется пескоструйная обработка ювелирных изделий? Для чего применяются ультразвуковой ванны при производстве ювелирных изделий? Какие сплавы платины рекомендуются для производства ювелирных изделий? С какими металлами платина образует непрерывные твердые растворы? Какие металлы рекомендуются для легирования платины при выплавке ювелирных сплавов? Необходимо ли раскисление при плавке сплавов платины и палладия? Каков порядок загрузки шихты в плавильный агрегат при плавке сплавов платины? Какие материалы используются для изготовления тиглей для плавки платины? Какие факторы принимают во внимание при выборе температуры прокалки опок, для литья ювелирных изделий с камнями? Какие особенности имеет процесс охлаждения опок после заливки, при литье ювелирных изделий с камнями? Какие особенности имеет дизайн моделей используемых для литья ювелирных изделий с камнями? Какие камни непригодны в качестве ювелирных вставок при литье ювелирных изделий с камнями? Особенности разборки монолитной формы и очистки отливок при литье с камнями? Какие материалы используют в качестве защитных флюсов и сред для золота и серебра? Что такое раскисление?	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		Достоинства и недостатки метода вакуумной плавки? Что влияет на скорость кристаллизации и охлаждения отливок? Какие факторы влияют на показатель вязкости формовочной суспензии? Какое оборудование используется для изготовления монолитных литейных форм? Какие драгоценные металлы используют для изготовления ювелирных изделий?	
Уметь	Выделять проблемные аспекты ювелирной технологии литья; Обсуждать способы эффективного решения ювелирной технологии литья; Распознавать эффективное решение от неэффективного; Объяснять (выявлять и строить) типичные модели ювелирной технологии литья; Применять знания о ювелирной технологии литья в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; Приобретать знания в области ювелирной технологии литья; Корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.	**Темы индивидуальных заданий и практических работ:** – проводить подбор необходимых материалов и инструментов; – подготовить эскиз восковки; – разработать технологическую карту изделия; – выбрать подходящий тип формовочной смеси; – изготовить литейную форму; – плавка металла и заливка одним из методов; – применять технологию гравитационного литья; – применять технологию центробежного литья; – применять технологию вакуумного литья; – выполнять финишные операции (шлифовка, полировка); – наносить и использовать гальванические покрытия.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Владеть	Практическими навыками использования ювелирной технологии литья на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; Способами демонстрации умения в области ювелирной технологии литья; Методами ювелирной технологии литья; Навыками и методиками обобщения результатов работы; Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов ювелирной технологии литья; Основными методами решения задач в области ювелирной технологии литья; Профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.	**Темы индивидуальных заданий и практических работ:** – владеть методами изготовлении эластичных прессформ; – методами изготовлении, приспособлениями и оборудованием для вулканизации эластичных пресс-форм; – владеть методами изготовлении вулканизации; – владеть методами назначения температуры модельного состава при инжектировании; – владеть методами назначения давления при инжектировании; – владеть методами и технологиями изготовления восковой модели; – владеть методами и технологиями изготовления блок-модели; – владеть инструментом для сборки блок-модели; – владеть операциями цикла изготовления монолитных литейных форм; – владеть методами удаления модельного состава из монолитных литейных форм; – назначить максимальную температура прокалки монолитных литейных форм; – владеть методами центробежного литья; – владеть методами литья вакуумным всасыванием; – применение галтовочных барабанов при производстве ювелирных изделий; – методы крацевания; – применение пескоструйной обработки ювелирных изделий; – применение ультразвуковой ванны при производстве ювелирных изделий; – применение материалов для изготовления тиглей для плавки платины; – выбор температуры прокалки опок, для литья ювелирных изделий с камнями; – процесс охлаждения опок после заливки, при литье ювелирных изделий с камнями; – методами работы с оборудованием для изготовления монолитных литейных форм.	
Знать	Основные технологические процессы в металлургии и материалообработке	**Теоретические вопросы** - основной технологический процесс предприятия - технологический процесс цеха, (отдела, лаборатории), в котором проходит практика;	*Производственная – преддипломная практика*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Уметь	Корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	**Практическое задание** Корректировать технологические процессы с целью уменьшения брака получаемой продукции.	
Владеть	Навыками осуществления технологических процессов в металлургии и материалообработке	**Комплексное задание из профессиональной области** Выбрать, обосновать и составить технологическую инструкцию для получения конкретной отливки из определенного материала с определенным комплексом свойств. Вышеуказанные условия определены в индивидуальном задании, выдаваемом преподавателем	
ПК-11 - готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии			
Знать	Эффективные варианты устранения недостатков конструкции металлургического агрегата и совершенствования технологического процесса	**Вопросы для проведения текущего контроля и итоговой аттестации в форме экзамена** 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?	*Моделирование процессов и объектов в металлургии*
Уметь	Выявлять эффективные варианты устранения недостатков конструкции металлургического агрегата и совершенствования технологического процесса	**Тематика лабораторных работ по математическому моделированию металлургических процессов** Математическое моделирование процесса шлакообразования в конвертере с комбинированной продувкой кислородом сверху и аргоном снизу. Математическое моделирование процесса раскисления стали. Математическое моделирование процесса вакуумной обработки металла Математическое моделирование процесса продувки металла в кислородном конвертере сверху Математическое моделирование процесса окисления фосфора в дуговой сталеплавильной печи.	
Владеть	Навыками выявления эффективных вариантов устранения недостатков конст-	**Задания на решение задач из профессиональной области** Математическое моделирование процесса окисления фосфора в дуговой сталеплавильной печи. Смоделировать зависимость остаточного содержания фосфора в металле перед выпус-	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	рукции металлургического агрегата и совершенствования технологического процесса	ком из агрегата от содержания фосфора в ломе и основности шлака при работе с 30 % лома в металлической шихте. Необходимые для расчетов данные выбираются самостоятельно.	
Знать	Принципы оценки эффективности металлургического производства; принципы ведения проектной деятельности; средства контроля и оценки качества; показатели экономической эффективности	**Вопросы для зачёта:** 1. Виды биологических эффектов. 2. Виды химических эффектов. 3. Виды физических эффектов. 4. Виды математических эффектов.	*Проектная деятельность*
Уметь	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 выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач	**Пример практического задания:** 1. Использование законов развития технических систем для решения изобретательских задач. 2. Использование вепольного анализа для решения изобретательских задач. 3. Использование стандартов для решения изобретательских задач.	
Владеть	Навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; способами	**Пример практического задания:** 1. Примеры использования биологических эффектов для решения изобретательских задач. 2. Примеры использования химических эффектов для решения изобретательских задач.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	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		
Знать	Эффективные варианты устранения недостатков конструкции литейного оборудования и совершенствования технологического процесса	**Перечень теоретических вопросов к экзамену:** 1. Этапы развития автоматических литейных линий (АЛЛ) 2. Особенности формовочных смесей для АЛЛ 3. Особенности линии Disa. Габариты кома и производительность их 4. Недостатки АЛЛ 5. Чем определяется экономичность АЛЛ. Какие АЛЛ имеют низшие показатели по капвложениям, затратам на обслуживание и ремонт и зарплату 6. Потери времени на АЛЛ и причины из возникновения	*Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов*
Уметь	Выявлять эффективные варианты устранения недостатков конструкции литейного оборудования и совершенствования технологического процесса	**Примерный перечень практических заданий на экзамен.** 1. Производить сравнения технико-экономических показателей оборудования литейных цехов. Развитие АЛЛ в мире и РФ. Области их применения. 2. Владеть приемами повышения качества выплавки стали, чугуна и цветных сплавов (СЧ, ВЧ, ИЧХ, Ст 45Л и др.).	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		3. Выбрать технологическую схему очистки чугунного литья массой от 10 до 400 кг для цеха производительностью 9 тыс. т/год 4. Выбрать технологический процесс и рассчитать количество и вместимость печей для производства стального литья в цехе, производящем 15 тыс. т в год 5. Выбрать оборудование и рассчитать потребность в нем при отливке в кокиль массой до 2 кг, ((группа сложности 1) годовое производство 8 тыс. т в год 6. Выбрать технологический процесс и рассчитать количество и вместимость печей для производства высокопрочного чугуна в цехе, производящем 15 тыс. т литья в год	
Владеть	Навыками выявления эффективных вариантов устранения недостатков конструкции литейного оборудования и совершенствования технологического процесса	**Выполнение курсового проекта** ***Пример задания по теме курсового проекта:*** Тема "Проект чугунолитейного (сталелитейного или др.) цеха мощностью от 15 до 50 тыс. тонн в год." 1. ТЭО. 2. На основание ТЭО сформировать производственную программу цеха. 3. Определить рациональную технологию выполнения производственной программы. 4. Произвести расчет действительных фондов времени работы отделений цеха. 5. Произвести выбор расчет количества необходимого оборудования для реализации производственной программы для каждого отделения цеха. 6. Выполнить объемно - планировочные решения.	
Знать	Порядок и особенности выполнения научно-исследовательских работ по государственным контрактам, формы государственной поддержки инновационной деятельности в России	**Теоретические вопросы:** 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*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Уметь	Приобретать знания в области продвижения научной продукции; определять эффективные пути продвижения научной продукции с применением современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов	**Практические задания:** Подготовка докладов-презентаций на предложенные или самостоятельные тематики: 1) Научно-техническая продукция: понятие, виды. 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.	
Владеть	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	**Творческие задания:** 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.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Знать	Основные определения и понятия технологии литейных процессов; основные приёмы изучения технологического оборудования; особенностиприменения технологического в технологии литейного производства	**Вопросы для сдачи экзамена:** 1. Основные проблемы развития литейного машиностроения 2. История развития механизации и автоматизации литейного производства 3. Основные технологические циклы в литейном производстве. 4. Организационная структура рабочих процессов и агрегатирование машин. 5. Классификация литейных машин. 6. Индексация литейных машин. 7. Сушила для песка и глины. 8. Дробилки. 9. Шаровые мельницы. 10. Молотковые мельницы. 11. Вибрационные мельницы. 12. Технологическая схема приготовления формовочной смеси. 13. Дозирование материалов для приготовления смесей 14. Сухая регенерация 15. Мокрая регенерация. 16. Термическая регенерация. 17. Подготовка оборотной смеси. 18. Магнитные сепараторы. 19. Барабанные, вибрационные сита. 20. Гомогенизаторы. 21. Испарители 22. Оборудование для приготовления формовочных и стержневых смесей: особенности его конструкции, принцип работы, технические характеристики, достоинства, недостатки и области применения 23. Смешивающие бегуны периодического и непрерывного действия. 24. Маятниковые смесители. 25. Оборудование для приготовления формовочных масс в ювелирном деле. 26. Оборудование для изготовления форм и стержней: особенности его конструкции, принцип работы, технические характеристики, достоинства, недостатки и области примене-	*Технологическое оборудование литейных цехов*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		ния. 27. Оборудования для формообразования в ювелирном деле. 28. Оборудование для изготовления резиновых форм для восковых моделей. 29. Оборудование для изготовления мастер моделей в ювелирном деле. 30. Автоматизация процессов приготовления смеси. 31. Прессовые формовочные машины. 32. Основные закономерности при прессовании. 33. Рабочий процесс и расчет прессового механизма. 34. Показатель экономичности работы прессового механизма. 35. Построение индикаторной диаграммы. Анализ индикаторной диаграммы. 36. Пневмогидравлические усилители. 37. Прессование с использованием гибкой диафрагмы 38. Прессование с использованием механизма с многоплунжерной головкой, 39. Прессование с использованием рычажно-прессового механизма. 40. Мундштучные прессовые машины. 41. Выбор давления прессования. 42. Встряхивающие формовочные машины. 43. Работа встряхивания. 44. Классификация встряхивающих механизмов 45. Рабочий процесс пневматического встряхивающего механизма. 46. Индикаторная диаграмма, ее анализ. 47. Виброизоляция фундаментов встряхивающих формовочных машин 48. Регулирование уплотнения литейных форм на встряхивающих машинах. 49. Конструктивные типы и узлы встряхивающих формовочных и стержневых машин. 50. Вибрационные машины 51. Эксцентриковые выбивные решетки 52. Инерционные выбивные решетки 53. Ударные инерционные выбивные решетки 54. Прошивные выбивные устройства. 55. Установки для выбивки безопочных форм.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		56. Формовочно-заливочные литейные линии безопочной формовки: их классификация, варианты компоновки и особенности исполнения отдельных агрегатов. 57. Формовочно-заливочные литейные линии опочной формовки: их классификация, варианты компоновки и особенности исполнения отдельных агрегатов. 58. Оснастка, применяемая при автоматической формовке 59. Литейный транспорт 60. Аэраторы 61. Дезинтеграторы 62. Основные принципы автоматического управления работой технологического оборудования, элементы автоматических устройств.	
Уметь	Обсуждать эффективность применения того или иного технологического оборудования для осуществления процесса получения литых деталей; корректно применять термины в профессиональной деятельности	**Примеры практических заданий для экзамена:** Преподаватель выдаёт задание в рамках практического занятия. Обучающийся обязан в устной или письменной формах обосновать эффективность применения предлагаемого технологического оборудования: 1. Обосновать эффективность применения дуговой или индукционной печи для выплавки сложнолегированного сплава на чистых шихтовых материалах; 2.Рассчитать необходимую производительность смесителя для обеспечения потребности в формовочной смеси литейного цеха 3 т/ч; 3. Нарисовать эффективную схему смесеприготовительного производства для цеха производительностью литья 10 000 т/г. и и т.д.	
Владеть	Практическими навыками выбора технологического оборудования для производства конкретной детали из определённого сплава; способами демонстрации умения выбирать технологическое оборудование для процессов литья; способами	**Примеры практических заданий для экзамена:** Преподаватель выдаёт задание в рамках практического занятия. Обучающийся обязан в устной или письменной формах обосновать выбор технологического оборудования: 1. Выплавка сплава массой 3 т. Сплав – сталь 25Л. Основное требование – минимальное содержание серы и фосфора. 2. Выбрать оборудование для приготовления формовочной смеси (ПГС, ХТС), а также рассчитать его производительность для изготовления 6 литейных форм в час с размером опок 1500×1100×500. 3. Выбрать оборудования для подготовки формовочных материалов, применяемых для из-	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	расчёта технологического оборудования исходя из заданных параметров	готовления ПГС. 4. Выбрать машину для изготовления форм с размером опок: - 1500×1100×500; - 500×400×200; - Ø 3500x1200; - 200×200×150; и т.д. 5. Выбрать оборудования для финишной обработки отливок: - средняя масса отливки 15 кг, габарит 300×300; - средняя масса отливки 50 кг, габарит 500×600; - средняя масса отливки 80 кг, габарит 800×700; - средняя масса отливки 300 кг, габарит 1300×300; - средняя масса отливки 700 кг, габарит 1100×800. и т.д.	
Знать	Марки специальных чугунов и область их применения; микроструктуру специальных чугунов; свойства специальных чугунов	**Перечень теоретических вопросов к экзамену:** 1. Легирование хромистых коррозионностойких чугунов. 2. Отливки из высоконикелевых коррозионностойких чугунов. 3. Особенности жидкого состояния при выплавке специальных чугунов. 4. Металлургические основы изготовления отливок из хромистых жаростойких чугунов. 5. Роль высокоуглеродистых фаз в формировании структуры и свойств специальных чугунов. 6. Марки жаростойких хромистых чугунов, их структура, основные свойства, область применения. 7. Изотермическая закалка отливок из специальных чугунов. 8. Особенности процессов термической обработки отливок из специальных чугунов. 9. Роль первичной структуры в формировании свойств отливок из специальных чугунов. 10. Основные виды и сущность процессов коррозии чугунных отливок. 11. Общая характеристика отливок из жаростойких чугунов. 12. Металлургические основы изготовления отливок из кремнистых коррозионностойких чугунов. 13. Влияние химического состава на структуру и свойства высококремнистых коррозионностойких чугунов. 14. Классификацияспециальныхчугунов.	*Специальные чугуны*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		15. Марки антифрикционных чугунов, их основные свойства, области применения. 16. Чугуныдляотливкивалков. 17. Литейные свойства специальных чугунов. 18. Особенности технологии формы в зависимости от свойств специальных чугунов. 19. Механическая обработка отливок из специальных чугунов.	
Уметь	Выбрать плавильный агрегат для получения расплава; разработать технологию формы отливок из специальных чугунов; рассчитать литниково-питающую систему отливки из специальных чугунов	**Примерный перечень практических заданий на экзамен.** 1. Выбрать марку специального чугуна для литой детали, работающий в условиях: повышенных температур, интенсивного изнашивания, агрессивной среды, ударных нагрузок, а также в условиях воздействия нескольких факторов; 2. Оценить возможность применения сплава в условиях: повышенных температур, интенсивного изнашивания, агрессивной среды, ударных нагрузок, а также в условиях воздействия нескольких факторов. 3. Назначить режим ТО. Преподаватель задает условия работы и чертеж детали..	
Владеть	Технологией плавки и способами защиты расплава; способами управления микроструктурой и свойствами специальных чугунов; методикой определения эксплуатационных свойств чугуны	**Примерный перечень практических заданий на экзамен.** 1. Рассчитать необходимое количество феррохрома марки ФХ001 для получения необходимого содержания хрома в сплаве ИЧХ28Н2 при условии использования возврата в количестве 40 % и выплавке в дуговой печи с кислой футеровкой. 2. Рассчитать необходимое количество феррохрома марки ФХ001 для получения необходимого содержания хрома в сплаве ИЧ300Х18Н2ТР при условии использования возврата в количестве 40 % и выплавке в дуговой печи с основной футеровкой.	
Знать	Виды и свойства отходов, получаемых при производстве отливок и в металлургической отрасли; экологические проблемы, возникающие при получении и складировании отходов, способы утилизации металлических и неметалличе-	**Вопросы для сдачи экзамена:** 1.Переработка свинцовых шлаков. 2.Ферросплавные шлаки и их утилизация. 3.Отходы обогащения и их утилизация. 4.Энергетические отходы и их утилизация. 5.Бытовые отходы. 6.Утилизация металлов из бытовых отходов. 7.Утилизация стекла из бытовых отходов. 8.Утилизация органического сырья из бытовых отходов.	*Ресурсо- и энергосбережение в литейном производстве*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	ских отходов	9.Утилизация пластмасс из бытовых отходов. 10.Вермитехнологии при переработке органических отходов. 11.Переработка отходов, содержащих олово. 12.Неметаллические отходы литейного производства и их утилизация. 13.Неметаллические отходы доменного производства (доменные шлаки) и их утилизация. 14.Конвертерные шлаки. 15.Извлечение железа из конвертерных шлаков. 16.Переработка конвертерных шлаков. 17.Электросталеплавильные шлаки и их утилизация. 18.Ваграночные шлаки и их утилизация. 19.Медные шлаки. 20.Извлечение меди из медных шлаков. 21.Извлечение железа из медных шлаков. 22.Переработка медных шлаков. 23.Утилизация отходов медно-серной промышленности. 24.Никелевые шлаки. 25.Извлечение никеля из никелевых шлаков. 26.Извлечение железа из никелевых шлаков. 27.Переработка никелевых шлаков. 28.Оловянные шлаки. 29.Извлечение олова из оловянных шлаков. 30.Переработка оловянных шлаков. 31.Свинцовые шлаки. 32.Извлечение свинца из свинцовых шлаков.	
Уметь	Строить модели технологий получения отливок, ставить задачи по повышению качества отливок с использованием малоотходных и безотходных технологий	**Лабораторные занятия по темам:** 1. Рафинирование отходов меди и ее сплавов от примесей; 2. Рафинирование отходов алюминия и его сплавов.	
Владеть	Навыками разработки технико-экономических обос-	**Решение комплексной задачи** *Пример комплексной задачи*	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	нований инновационных решений получения отливок с использованием передовых безотходных технологий получения отливок	По предложенному составу шлака - Расчет извлечения полезных составляющих. - Расчет удаления серы из шлака. - Определить рациональный способ его утилизации.	
Знать	Основные определения и понятия технологии литейных процессов; Основные приёмы изучения оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий; Особенности применения оснастки, технологических линий и комплексов для изготовления промышленных и ювелирных изделий.	***Вопросы для сдачи экзамена:*** 1. Основные технологические циклы в литейном производстве. 2. Организационная структура рабочих процессов и агрегатирование машин. 3. Классификация литейных машин. 4. Технологическая схема приготовления формовочной смеси. 5. Дозирование материалов для приготовления смесей 6. Виды регенерации формовочных смесей. Особенности, применение. 7. Подготовка смесей к их регенерации. Магнитные сепараторы. Барабанные, вибрационные сита. Гомогенизаторы. Испарители. Аэраторы. Дезинтеграторы. 8. Оборудование и оснастка для приготовления формовочных, стержневых смесей и ювелирных смесей: особенности его конструкции, принцип работы, технические характеристики, достоинства, недостатки и области применения 9. Смешивающие бегуны периодического и непрерывного действия. Маятниковые смесители. 10. Оборудование для изготовления форм и стержней: особенности его конструкции, принцип работы, технические характеристики, достоинства, недостатки и области применения. 11. Оборудования для формообразования в ювелирном производстве. 12. Оборудование для изготовления резиновых форм для восковых моделей. Вулканизаторы. Вакууматоры. 13. Оборудование для изготовления мастер моделей в ювелирном производстве. 14. Прессовые формовочные машины. 15. Основные закономерности при прессовании. 16. Рабочий процесс и расчет прессового механизма. 17. Построение индикаторной диаграммы. Анализ индикаторной диаграммы. 18. Прессование с использованием гибкой диафрагмы 19. Прессование с использованием механизма с многоплунжерной головкой,	*Проектирование оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		20. Прессование с использованием рычажно-прессового механизма. 21. Мундштучные прессовые машины. 22. Выбор давления прессования. 23. Встряхивающие формовочные машины. Работа встряхивания. Классификация встряхивающих механизмов. Рабочий процесс пневматического встряхивающего механизма. 24. Индикаторная диаграмма, ее анализ. 25. Виброизоляция фундаментов встряхивающих формовочных машин 26. Регулирование уплотнения литейных форм на встряхивающих машинах. 27. Конструктивные типы и узлы встряхивающих формовочных и стержневых машин. 28. Вибрационные машины. Эксцентриковые выбивные решетки. Инерционные выбивные решетки. Ударные инерционные выбивные решетки. Прошивные выбивные устройства. Установки для выбивки безопочных форм. 29. Формовочно-заливочные литейные линии безопочной формовки: их классификация, варианты компоновки и особенности исполнения отдельных агрегатов. 30. Формовочно-заливочные литейные линии опочной формовки: их классификация, варианты компоновки и особенности исполнения отдельных агрегатов. 31. Оснастка, применяемая при автоматической формовке 32. Основные принципы автоматического управления работой технологического оборудования, элементы автоматических устройств. 33. Системы ЧПУ в модельном и ювелирном производствах. 34. Системы прототипирования в модельном и ювелирном производствах.	
Уметь	Обсуждать эффективность применения того или иного технологического оборудования, оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий; Корректно применять термины в профессиональной деятельности.	**Темы задания для практических работ:** 1. Выбор печи для выплавки чугуна и расчёт её основных характеристик. 2. Выбор и расчёт основных характеристик печи для выплавки алюминиевых сплавов. 3. Выбор и расчёт основных характеристик печи для выплавки стали. 4. Выбор элементов резистивной плавильной печи для получения расплава ювелирных сплавов массой до 3 кг. 5. Выбор бегунов с горизонтально вращающимися катками производительностью 6. 5, 10, 15 $м^3$/ч периодического действия. 7. Выбор бегунов с вертикально вращающимися катками с объемом замеса 3, 5, 10, 15 $м^3$	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		периодического действия. 8. Выбор бегунов с вертикально вращающимися катками производительностью 5, 10, 15 $м^3$/ч непрерывного действия. 9. Расчёт лопастного смесителя непрерывного и периодического действия с объемом замеса 3, 5, 10, 15 $м^3$. 10. Расчёт шнекового смесителя для ХТС с производительностью замеса 3, 5, 10, 15 т/ч. 11. Расчёт барабанного сушила.	
Владеть	Практическими навыками выбора оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий; Способами демонстрации умения проводить выбор оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий; Способами расчёта оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий.	**Темы заданий для практических работ:** 1. Расчет печи для выплавки чугуна и расчёт её основных характеристик. 2. Расчет и расчёт основных характеристик печи для выплавки алюминиевых сплавов. 3. Расчет и расчёт основных характеристик печи для выплавки стали. 4. Расчет элементов резистивной плавильной печи для получения расплава ювелирных сплавов массой до 3 кг. 5. Расчет бегунов с горизонтально вращающимися катками производительностью 6. 5, 10, 15 $м^3$/ч периодического действия. 7. Расчет бегунов с вертикально вращающимися катками с объемом замеса 3, 5, 10, 15 $м^3$ периодического действия. 8. Расчет бегунов с вертикально вращающимися катками производительностью 5, 10, 15 $м^3$/ч непрерывного действия. 9. Расчёт лопастного смесителя непрерывного и периодического действия с объемом замеса 3, 5, 10, 15 $м^3$. 10. Расчёт шнекового смесителя для ХТС с производительностью замеса 3, 5, 10, 15 т/ч. 11. Расчёт барабанного сушила. 12. Расчет вакуумного смесителя для подготовки и заливки ювелирной формовочной смеси на гипсовом связующем. 13. Расчет прессовой формовочной машины. 14. Расчет встряхивающей формовочной машин. 15. Расчет пескомета производительностью 12, 5, 40 $м^3$/ч.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Знать	Основные определения и понятия технического творчества; основные методы исследований, используемых в техническом творчестве и изобретательстве; определения базовых понятий, называет их структурные характеристики; основные алгоритмы и правила ТРИЗ; определения процессов при анализе объектов с целью их усовершенствования	**Вопросы, входящие в перечень для сдачи зачета:** 1. Цели, задачи и методы технического творчества. 2. Теоретические основы технического творчества. 3. Основные инвариантные понятия техники. 4. Технический объект и технология. 5. Иерархия описания технических объектов. 6. Список требований, критерии развития. 7. Модель технического объекта. 8. Функционально-физический анализ технических объектов. 9. Построение конструктивной и потоковой функциональной структуры. 10. Описание физического принципа действия. 11. Критерии технических объектов. 12. Требования к выбору и описанию критериев. 13. Функциональные критерии развития. 14. Технологические критерии развития. 15. Экономические критерии развития. 16. Антропологические критерии развития. 17. Законы строения и развития техники. 18. Законы техники в техническом творчестве. 19. Закон прогрессивной эволюции техники. 20. Закон соответствия между функцией и структурой. 21. Закон стадийного развития техники. 22. Постановка и анализ задачи. 23. Предварительная постановка задачи. 24. Уточненная постановка задачи. 25. Методы мозговой атаки. 26. Использование возможностей подсознания. 27. Метод прямой мозговой атаки, метод обратной мозговой атаки. *28.* Комбинированный метод.	*Основы технического творчества*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Уметь	Выделять проблемные аспекты технических и технологических систем; обсуждать способы эффективного решения выявленных несоответствий и проблем технических систем; распознавать эффективное решение от неэффективного; объяснять (выявлять и строить) типичные модели изобретательских задач; применять знания ТРИЗ в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; приобретать знания в области техники и технологий; корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания	**Пример** индивидуального задания и решении **технических задач** (варианты заданий представлены в РПД). На примере технического объекта литейных процессов показать умение использовать элементы алгоритма АРИЗ–85 для выбора объекта улучшения: ЭТАП 1. АНАЛИЗ ЗАДАЧИ. ШАГ 1.1. Записать условия мини-задачи (без специальных терминов). ШАГ 1.2. Выделить и записать конфликтующую пару элементов: изделие и инструмент. ШАГ 1.3. Составить графические схемы ТП-1 и ТП-2. ШАГ 1.4. Выбрать из двух схем конфликта (ТП-1 и ТП-2) ту, которая обеспечивает наилучшее осуществление главного производственного процесса (основной функции технической системы, указанной в условиях задачи). ШАГ 1.5. Усилить конфликт, указав предельное состояние (действие) элементов. ШАГ 1.6. Записать формулировку модели задачи. ШАГ 1.7. Проверить возможность применения системы стандартов к решению модели задачи. ЭТАП 2. АНАЛИЗ МОДЕЛИ ЗАДАЧИ. ШАГ 2.1. Определить оперативную зону (ОЗ). ШАГ 2.2. Определить оперативное время (ОВ). ШАГ 2.3. Определить вещественно-полевые ресурсы (ВПР) рассматриваемой системы, внешней среды и изделия. ЭТАП 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИКР И ФП. ШАГ 3.1. Записать формулировку ИКР-1: икс-элемент, абсолютно *не усложняя систему* и не вызывая вредных явлений, устраняет (указать вредное действие) в течение оперативного времени (ОВ) в пределах оперативной зоны (ОЗ), сохраняя способность инструмента совершать (указать полезное действие). ШАГ 3.2. Усилить формулировку ИКР-1 дополнительным требованием: в систему нельзя вводить новые вещества и поля, необходимо использовать ВПР. ШАГ 3.3. Записать формулировку физического противоречия на макроуровне. ШАГ 3.4. Записать формулировку физического противоречия *на микроуровне*. ШАГ 3.5. Записать формулировку идеального конечного результата ИКР-2. ШАГ 3.6. Проверить возможность применения системы стандартов к решению физической задачи.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Владеть	Практическими навыками использования элементов ТРИЗ на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; способами демонстрации умения анализировать проблемную ситуацию в технике и технологии; методами АРИЗ и ТРИЗ; навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; основными методами решения задач в области изобретательской деятельности; профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды	**Пример комплексного индивидуального задания** и решения технических задач (варианты заданий представлены в РПД). На примере технического объекта литейных процессов показать владения методами применения ВПР и ИНФОРМФОНДА при использовании алгоритма АРИЗ–85: ЭТАП 4. МОБИЛИЗАЦИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ ВПР. ШАГ 4.1. Метод ММЧ. Шаг 4.1 часто можно выполнить, совместив на одном рисунке два изображения: плохое действие и хорошее действие. Если события развиваются во времени, целесообразно сделать несколько последовательных рисунков. ШАГ 4.2. Если из условий задачи известно, какой должна быть готовая система, и задача сводится к определению способа получения этой системы, можно использовать метод "шаг назад от ИКР". Изображают готовую систему, а затем вносят в рисунок минимальное демонтирующее изменение. ШАГ 4.3. Определить, решается ли задача применением смеси ресурсных веществ. ШАГ 4.4. Определить, решается ли задача заменой имеющихся ресурсных веществ пустотой или смесью ресурсных веществ с пустотой. ШАГ 4.5. Определить, решается ли задача применением веществ, *производных* от ресурсных (или применением смеси этих производных веществ с "пустотой"). ШАГ 4.6. Определить, решается ли задача введением вместо вещества электрического поля или взаимодействием двух электрических полей. ШАГ 4.7. Определить, решается ли задача применением пары "поле - добавка вещества, отзывающегося на поле". ЭТАП 5. ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМФОНДА. ШАГ 5.1. Рассмотреть возможность решения задачи (в формулировке ИКР-2 и с учетом ВПР, уточненных в четвертой части) по стандартам. ШАГ 5.2. Рассмотреть возможность решения задачи (в формулировке ИКР-2 с учетом ВПР, уточненных в четвертой части) по аналогии с еще нестандартными задачами, ранее решенными по АРИЗ. ШАГ 5.3. Рассмотреть возможность устранения физического противоречия с помощью типовых преобразований (таблица 2 "Разрешение физических противоречий"). ШАГ 5.4. Применение "Указателя физэффектов".	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Знать	Основные объекты в технике и технологии	**Теоретические вопросы** – отделения предприятия/цеха – оборудование, приборы, устройства, обеспечивающие технологический процесс	*Производственная – преддипломная практика*
Уметь	Выявлять объекты для улучшения	**Практическое задание:** На основе практического материала анализировать и выделить объекты отделений цеха для улучшения	
Владеть	Навыками улучшения объектов в технике и технологии	**Комплексное задание в области профессиональной деятельности** Самостоятельно определить и обосновать практические предложения по улучшению объектов плавильного отделения с целью сокращения времени получения жидкого металла.	
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	**Теоретические вопросы:** 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*

<table>
<tr><th>Структурный элемент компетенции</th><th>Планируемые результаты обучения</th><th>Оценочные средства</th><th>Структурный элемент образовательной программы</th></tr>
<tr><td>Уметь</td><td>Обсуждать способы эффективного решения в области выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды</td><td>Практическое задание:

Определить класса опасности отхода расчетным методом по сумме показателей опасности составных веществ

Степень опасности компонентов отхода (КО – класс опасности)
<table>
<tr><td rowspan="2">N п/п</td><td rowspan="2">Степень опасности по компонентам</td><td colspan="4">Первичные показатели опасности компонента</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>1</td><td>$ПДК_п$ (ОДК), мг/кг</td><td><1</td><td>1-10</td><td>11-100</td><td>>100</td></tr>
<tr><td>2</td><td>КО в почве</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>не установ.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>$ПДК_в$ (ОДУ, ОБУВ), мг/л</td><td><0,01</td><td>0,01-0,1</td><td>0,11-1</td><td>>1</td></tr>
<tr><td>4</td><td>КО в хоз/питьевой воде</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
</table></td><td></td></tr>
<tr><td>Владеть</td><td>Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов в области выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды</td><td>Комплексное задание:
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.</td><td></td></tr>
<tr><td>Знать</td><td>Основные определения и понятия материаловедения; основные методы исследо-</td><td>Перечень теоретических вопросов к экзамену (4 семестр):
1. Структура и свойства материалов. Аморфное и кристаллическое состояние материала.
2. Методы изучения структуры материалов.</td><td>Материаловедение</td></tr>
</table>

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	ваний, используемых в материаловедении; сущность и закономерности процессов при кристаллизации, деформации, нагреве деформированных металлов; сущность и закономерности фазовых и структурных превращений в сплавах при термическом, термомеханическом и химико-термическом воздействиях; влияние структурных характеристик на свойства материалов 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	3. Кристаллическая решетка. Основные типы решеток металлов. 4. Полиморфизм. Полиморфные превращения. 5. Дефекты кристаллического строения. 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.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		27. Характеристика компонентов и фаз системы Fe – C. 28. Превращения и формирование структуры в сталях (белых чугунах, серых чугунах) в равновесном состоянии **Перечень теоретических вопросов к экзамену (5 семестр):** 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. 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.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		21. Порошковые, композиционные, аморфные материалы. 22. Свойства и применение основных групп неметаллических материалов.	
Уметь	Анализировать данные о структуре и свойствах, технологических процессах производства, обработки и модификации материалов и покрытий применительно к решению поставленных задач; выбирать материал для изготовления деталей и изделий применительно к решению поставленных задач приобретать знания в области материаловедения; применять материаловедческие знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне	**Примерные практические задания для зачета (4 семестр):** 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 образоваться фестоны по кромке (краю) изделия? 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.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		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 пред 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 температуре и схематично изобразить структуру сплава двойной системы с отсутствием растворимости (с полной растворимостью, с ограниченной растворимостью) компонентов в твердом состоянии. 27. Опишите образование ледебурита. В каких сплавах он образуется, каковы условия его образования? Какой ледебурит называют превращенным? Схематично изобразить структуру ледебурита при комнатной температуре. 28. Опишите образование перлита. Каковы условия образования и характеристики этой	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		структуры? Схематично изобразить структуру перлита при комнатной температуре. Каковы разновидности этой структуры? 29. Назовите критические точки стали и их обозначение. Как они определяются? Указать их положение на диаграмме Fe-C. 30. 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. 31. 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. **Примерные практические задания для экзамена (5 семестр):** 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*
		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 – доэвтетоидной или заэвтектоидной – 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 отпуска. 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	Профессиональным языком в области материаловедения; практическими навы-	**Примерные практические задания для зачета по решению задач из профессиональной области (4 семестр)** 1. Как провести макроанализ? Каковы его цели, методы?	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	ками 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	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 выявит поры, трещины, раковины, крупные неметаллические включения в отливке (слитке, отливке, поковке, прокате)? 5. 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). 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, волоченой 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 образовать 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 ком-	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		натной 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 плавов? 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 такой сплав? Каковы его свойства и области применения? 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? 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? 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? 25. Как идентифицировать в стали видманштеттовую структуру? При каких условиях она может образоваться и как это повлияет на свойства стали? 26. При каких условиях в стали может образоваться пересыщенный феррит? Как он повлияет на свойства стали. Как предотвратить его образование? 27. такого чугуна и его свойства? **Примерные практические задания для экзамена по решению задач из профессиональной области (5 семестр)** 1. Объяснить, как выбрать содержание углерода в стали для изготовления детали машин, конструкции или сооружения.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		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 никоуглеродистой холоднокатаной листовой стали. 13. Как определяют склонность стали к росту зерна при нагреве? 14. Назначить режим полного отжига для стали марки 45. 15. Назначить режим нормализации для стали марки 45. 16. Выбрать термическую обработку для исправления видманштеттовой структуры в стальной отливке. 17. Выбрать термическую обработку для исправления крупнозернистой структуры горячекатаной стали. 18. Выбрать закалочную среду, обеспечивающую наибольшую прокаливаемость углеродистой стали. 19. Выбрать закалочную среду для закалки легированной углеродистой стали. 20. Выбрать режим отпуска закаленной стали, обеспечивающий сохранение высокой твердости.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		21. Выбрать режим отпуска закаленной стали, обеспечивающий высокие упругие свойства 22. Выбрать режим отпуска закаленной стали, обеспечивающий сочетание высокой прочности, твердости, пластичности и ударной вязкости. 23. Сталь 45 была подвергнута нагреву под закалку до температуры 740 и 840 °С. Какой режим нагрева выбран правильно и почему? 24. Сталь У10 была подвергнута нагреву под закалку до температуры 740 и 900 °С. Какой режим нагрева выбран правильно и почему?	
Знать	Компоненты сплавов; ликвационные процессы в отливках; физико-химические особенности процессов приготовления литейных сплавов	**Вопросы, входящие в перечень для сдачи экзамена:** 1. Виды напряженного состояния отливок 2. Свободная и затрудненная усадка отливок 3. Механические свойства сплавов вблизи температур солидуса 4. Методы исследования линейной усадки и объемной усадки сплавов 5. Фазовые, термические, усадочные напряжения в отливках 6. Влияние состава сплава и технологических факторов на развитие внутренних напряжений в отливках 7. Связь горячеломкости с диаграммой состояния 8. Расчет образования горячих тещин 9. Холодные трещины в отливках 10. Газовая среда литейной формы 11. Газовые раковины экзогенного происхождения 12. Газовые раковины эндогенного происхождения 13. Условия образования ситовидной пористости 14. Процессы взаимодействия на границе контакта поверхностей отливки и формы 15. Механический пригар 16. Химический пригар 17. Термический пригар 18. Мероприятия по снижению и устранению пригара	*Теория литейных процессов*
Уметь	Выбирать шихтовые материалы для сплавов; рассчитывать шихту на заданный химический состав сплава;	**Примерный перечень практических заданий на экзамен.** 1. Рассчитать продолжительность заполнения цилиндрической полости литейной формы при заливке ее металлом снизу (сифоном). Гидростатический напор металла Н=35см; коэффициент расхода μ=0,5; площадь сечения питателя f=2,0 см2; плотность жидкого ме-	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	защитить расплав от взаимодействия с газами	талла γ=6,8 г/м3 2. Рассчитать продолжительность заполнения цилиндрической полости литейной формы при заливке ее металлом сверху. Гидростатический напор металла Н=10 см; коэффициент расхода μ=0,5; плошать сечения питателя f=2,0 см2; плотность жидкого металла γ=6,8 г/см3. 3. Выбрать диаметр и рассчитать высоту открытой прибыли для цилиндрической отливки из малоуглеродистой стали, заливаемой вертикально (по методике Гуляева Б.Б.). Коэффициент объемной усадки стали α=0,035; плотность жидкого металла γ=7,8 г/см3; коэффициент запаса прибыли σ=0,75. 4. Рассчитать глубину области усадочной раковины в цилиндрической отливке из углеродистой стали, заливаемой вертикально (по методике Гуляева Б. Б.). Коэффициент объемной усадки стали α=0,035; плотность жидкого металла γ=7,8 г/см3. 5. Определить продолжительность затвердевания плоской стальной отливки в песчаной форме, используя закон квадратного корня. Значение коэффициента затвердевания k=0,13 см/с1/2. 6. Рассчитать необходимое количество феррохрома марки ФХ001 для получения необходимого содержания хрома в сплаве ИЧХ28Н2 при условии использования возврата в количестве 40 % и выплавке в дуговой печи с кислой футеровкой. 7. Рассчитать необходимое количество ферромарганца марки ФМн90 для получения необходимого содержания марганца в сплаве110Г13Л при условии использования возврата в количестве 45 % и выплавке в дуговой печи с кислой футеровкой.	
Владеть	Способами борьбы с неметаллическими включениями в сплавах; способами предотвращения коробления отливок и образования в них трещин; способами управления структурой отливки	**Перечень тем для курсовой работы:** Расчет ЛПС отливки "Шкив" Материал отливки Ст.45Л Масса отливки 45 кг. 1. Выбор и обоснование типа ЛПС 2. Расчет времени заполнения формы 3. Расчет ЛПС отливки "ШКИВ" 4. Выполнение чертежа отливки с элементами ЛПС. 5. Расчет ТВГ 6. Заключение Приемами заливки различных типов форм.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Знать	Материалы, применяемые для изготовления литых изделий; особенности работы материалов, применяемых для изготовления литых изделий; принципы выбора материала, применяемого для изготовления литых изделий; экологическое воздействие на окружающую среду при изготовлении отливок из различных материалов	***Вопросы, входящие в перечень для сдачи экзамена:*** 1. Сплавы, применяемые для изготовления литых изделий. 2. Области применения отливок из различных сплавов. 3. Критерии, позволяющие выбирать сплавы для изготовления отливок. 4. Оценка воздействия технологического процесса производства отливок из различных сплавов на окружающую среду. 5. Загрязняющие вещества, выделяющиеся в процессе производства литых изделий.	*Технология литейного производства*
Уметь	Оценить пригодность материала для использования его в различных условиях эксплуатации; выбирать материал для изготовления отливок в зависимости от условий эксплуатации	**Примерный перечень практических заданий на экзамен и зачёт с оценкой.** 1. Составить матрицу выбора материала для отливки (чертёж выдаёт преподаватель). 2. Определить металлоёмкость формы и рассчитать время заполнения для отливки «…..», серийность 500 шт. 3. Определить габариты опок для отливки «……». (чертёж выдает преподаватель). 4. Назначить литейные уклоны на отливку «…….».(чертёж выдает преподаватель, также назначает материал модельного комплекта). 5. Назначить припуски на механическую обработку, нанести их на чертёж. (чертёж выдает преподаватель). и т.д.	
Владеть	Навыками разработки технологического процесса при изготовлении отливок из различных сплавов (материалов); методами выбора материала для изготовления литых изделий; навыками оценки воздействия техно-	**Перечень тем по курсовому проекту:** 1. Разработать технологию изготовления ювелирного изделия «Кольцо». Серийность 500 шт. 2. Разработать технологию изготовления «Коронка» из стали марки 110Г13Л. Серийность 10 000 шт./г. 3. Разработать технологию изготовления «Подвеска» из мельхиора. Серийность 3 шт.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	логического процесса на окружающую среду при изготовлении отливок из различных материалов	4. Разработать технологию изготовления отливки «Крышка» с применением технологии ЛГМ. и т.д.	
Знать	Материалы, применяемые для производства стальных и чугунных отливок; особенности работы литейных сталей и чугунов в различных условиях; экологическое воздействие на окружающую среду при изготовлении отливок из различных чёрных сплавов	***Вопросы, входящие в перечень для сдачи экзамена:*** 1. Сплавы, применяемые для изготовления литых изделий. 2. Области применения отливок из различных сплавов. 3. Критерии, позволяющие выбирать сплавы для изготовления отливок. 4. Оценка воздействия технологического процесса производства отливок из различных сплавов на окружающую среду. 5. Загрязняющие вещества, выделяющиеся в процессе производства литых изделий.	*Производство отливок из стали и чугуна*
Уметь	Оценить пригодность материала для использования его в различных условиях эксплуатации; выбирать материал для изготовления отливок в зависимости от условий эксплуатации	**Пример практического задания на экзамен:** 1. Выбрать сплав, работающий в условиях: повышенных температур, интенсивного изнашивания, агрессивной среды, ударных нагрузок, а также в условиях воздействия нескольких факторов; 2. Оценить возможность применения сплава в условиях: повышенных температур, интенсивного изнашивания, агрессивной среды, ударных нагрузок, а также в условиях воздействия нескольких факторов. Преподаватель меняет марку сплава, тип печи, исходные данные и т.д.	
Владеть	Навыками разработки технологического процесса при изготовлении отливок из различных сталей и чугунов; методами выбора материала для изготовления литых изделий; навыками оценки воздействия технологического процесса на окружающую среду при	**Примерные перечень тем для выполнения курсового проекта** 1. Выбрать плавильный агрегат и рассчитать шихту для выплавки стали марки 25Л. (Футеровка основная, способ выплавки – с окислением); 2. Выбрать плавильный агрегат и рассчитать шихту для выплавку чугуна марки СЧ 20. 3. Выбрать плавильный агрегат, описать технологию выплавки, а также рассчитать шихту табличным методом для чугуна марки ВЧ 40. и т.д.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	изготовлении отливок из различных материалов		
Знать	Свойства цветных сплавов в зависимости от условий эксплуатации	**Теоретические вопросы к зачету:** 1. Классификация печей и требования, предъявляемые к ним. 2.Плазменные печи. 3.Тигельные печи. 4.Отражательные печи. 5.Электропечи сопротивления. 6.Дуговые печи. 7.Индукционные печи. 8.Шахтно-ванные печи. 9.Дуговые вакуумные печи. 10.Печи с гарниссажем. 11.Электронно-лучевые установки. 12.Как классифицируются сплавы по плотности?	*Производство отливок из цветных сплавов*
Уметь	Оценивать пригодность материалов и технологий для конкретных условий эксплуатации с возможностью выделения эффективных вариантов	**Практические и лабораторные занятия по темам:** 1.Технология плавки медных сплавов; 2.Технология выплавки и рафинирования магниевых сплавов.	
Владеть	Навыками использования подученных знаний для поиска рациональных решений с возможностью оценки их эффективности	**Решение комплексных задач** *Пример комплексной задачи:* - Рассчитать химический состав силумину АК-12. Компоненты: алюминий, ферросилиций; - Определить рациональную технологию выплавки.	
Знать	Особенности применения технологического оборудования для изготовления литых изделий из различных материалов; основные термины и определения техно-	***Вопросы для сдачи экзамена:*** 1. Плавильные печи для получения литейных сплавов, их характеристика, конструкция, технико-экономическое обоснование и области их применения. 2. Плавильные установки для выплавки сплавов в ювелирном деле. 3. Дуговые печи	*Технологическое оборудование литейных цехов*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	логического процесса литья; функции технологического оборудования при изготовлении литых изделий из различных сплавов	4. Индукционные печи 5. Автоматизация процессов дозирования шихты, выплавки металла. 6. Оборудование для подготовки формовочных материалов 7. Оборудования для заливки форм в ювелирном деле. 8. Пескодувные машины. 9. Общая характеристика пескодувного процесса уплотнения литейных форм и стержней. 10. Пескострельные машины. 11. Современные пескодувно-прессовые машины для безопочных форм и стержней. 12. Пескометы. 13. Конструктивные типы пескометов. 14. Рабочий процесс пескомета. 15. Оборудование для выбивки отливок из форм и стержней из отливок: особенности его конструкции, принцип работы, технические характеристики, достоинства, недостатки и области применения. 16. Оборудование для финишной обработки отливок: особенности его конструкции, принцип работы, технические характеристики, достоинства, недостатки и области применения 17. Технологический процесс обрубки и очистки отливок. 18. Дробеметные аппараты. 19. Шлифовальные обдирочные станки для зачистки отливок. 20. Оборудование для очистки отливок в ювелирном деле. 21. Оборудования финишной обработки отливок в ювелирном деле. 22. Специальные методы очистки отливок. 23. Экологическая характеристика технологического оборудования.	
Уметь	Рассчитывать основные параметры технологического оборудования; определять материал отливок, применение которого позволить изготавливать литые изделия на определённом обо-	**Примеры практических заданий для экзамена:** 1. Рассчитать эффективный объём смесителя для производства формовочной смеси в количестве 3 т/ч; 2. Рассчитать высоту наполнительной рамки для габаритов опок 500×400×300; 3. Рассчитать действительный годовой фонд работы оборудования. и т.д.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	рудовании; оценивать качественное влияние технологического оборудования на окружающую среду		
Владеть	Навыками расчёта основных параметров технологического оборудования, применяющегося для изготовления литых изделий из различных сплавов; навыками оценивания пригодности материала отливок для его применения в условиях конкретного оборудования; профессиональной терминологией технологического процесса литья	**Примеры практических заданий для экзамена:** 1. Рассчитать объём цилиндра встряхивающей формовочной машины для габаритов опок 1500×1100×500; 2. Построить индикаторную диаграмму для прессовой формовочной машины; 3. Рассчитать мощность электродвигателя для выбивной инерционной решетки. и т.д. Дополнительные данные для выполнения практических заданий преподаватель выдаёт индивидуально каждому студенту.	
Знать	Особенности влияния формирующейся структуры в отливках на их эксплуатационные свойства	**Вопросы для экзамена:** 1. Неравновесная кристаллизация в системе с перитектическим превращением 2. Неравновесная кристаллизация в системах с монотектическим превращением 3. Дендритная кристаллизация 4. Характерные особенности процесса затвердевания отливок. 5. Возникновение переходной области 6. Величина и строение переходной области в отливках. 7. Особенности образующейся макроструктуры отливок 8. Образование микроструктуры в переходной области из сплавов твёрдых растворов 9. Образование микроструктуры в переходной области из сплавов с эвтектическим равновесием 10. Образование микроструктуры в переходной области из сплавов с перитектическим равновесием 11. Образование микроструктуры в переходной области из сплавов с монотектическим равновесием	*Структурообразование в отливках*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Уметь	Осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	**Перечень практических заданий на экзамен:** 1. С какой скоростью необходимо производить выращивание монокристалла из сплава Fe-5 % Si, чтобы фронт кристаллизации был плоским, если D Ж = 5•10-5 см2/с, ин-тервал кристаллизации сплава Δ t = 28 К, градиент температуры в жидкой зоне перед фронтом кристаллизации G L = 100 К/см. 2. Два сплава состава Cu-10 % Mn и Cu-10 % Ni кристаллизуются при неравновесных условиях, когда DЖ → ∞ , 0. DTB = Определите коэффициент ликвации в этих сплавах после окончания кристаллизации. 3. Сплав имеет равновесный интервал кристаллизации 120 К и неравновесный 170 К. Отливка затвердевает с постоянным температурным градиентом 15 К/мм. Определите величину переходной двухфазной области в отливке при равновесной и неравновесной кристаллизации. 4. Двухкомпонентный сплав непрерывный твердый раствор без минимумов и максимумов имеет состав 10 % A + B . Равновесный коэффициент распределения компонента B равен 0,75. Определить величину дендритной ликвации при полностью неравновесной кристаллизации.	
Владеть	Практическими навыками выбора материалов для изделий различного назначения	**Перечень практических заданий на экзамен:** 1. В направленно затвердевшей отливке выявлено наличие неметаллических включений. В одной части отливки наблюдаются мелкие включения, а в другой – крупные. Объясните возможные механизмы их образования. 2. Сплав имеет дендритную структуру. Условия кристаллизации были равновесными или неравновесными? 3. В одной части отливки выявлена ячеистая структура, в другой – дендритная. В какой части отливки скорость охлаждения была выше? 4. По равновесной диаграмме состояния интервал кристаллизации равен 50 К. Дифференциально-термический анализ показал 100 К. Чем объясняется такое расхождение? 5. По равновесной диаграмме состояния в микроструктуре сплава должно быть 40 % эвтектики. Металлографический анализ показал 60 %. Каким образом объяснить это несовпадение? 6. Какими характеристиками сплава предопределено образование переходной двухфазной (жидко-твердой) области в отливках? 7. Какие внешние факторы влияют на размер переходной двухфазной области?	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		8. Объясните образование размера макрозерен в отливках из сплавов твердых растворов от характера кристаллизации сплава и строения переходной двухфазной области. 9. Как влияют неравновесные условия кристаллизации сплавов на величину переходной двухфазной области? 10. Объясните образование микропористости в отливках.	
Знать	Компоненты сплавов; Критерии диаграмм состояния; Влияние компонентов сплава на его технологические свойства	**Вопросы, входящие в перечень для сдачи экзамена:** 1. Современные тенденции развития сплавов. 2. Основные факторы, принимаемые во внимание при синтезе новых сплавов. 3. Алгоритм решения задачи по синтезу нового состава сплавов. 4. Сплавы цинка. 5. Сплавы цинка алюминия. 6. Сплавы цинка меди. 7. Сплавы цинка и железа. 8. Классификация химических элементов (общая). 9. Классификация элементов по прочности. 10. Классификация элементов по пластичности. 11. Классификация элементов по плотности. 12. Классификация элементов по температуре плавления. 13. Классификация элементов по электропроводности. 14. Классификация элементов по устойчивости против коррозии. 15. Классификация элементов по распространенности в земной коре. 16. Сущность равновесной и квазиравновесной кристаллизации сплавов. 17. Связь основных свойств с диаграммой состояния сплавов. 18. Сущность критериев растворимости в твердой и жидкой фазе основы сплава, и распределения. 19. Сущность критериев термической обработки, пористости, жидкотекучести. 20. Иерархия структурных уровней сплава. 21. Упрочнение сплавов путем растворения легирующих добавок в основе сплава. 22. Воздействие на пластичность сплавов путем растворения легирующих добавок. 23. Воздействие на свойства сплавов модифицированием. 24. Воздействие на прочность сплавов путем термической обработки. 25. Воздействие легирующих добавок на трещиноустойчивость сплавов.	*Основы синтеза сплавов*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		26. Воздействие легирующих добавок на усадочные пустоты сплавов 27. Классификация легирующих элементов по критериям растворимости и распределения. 28. Сущность выбора добавок для монолегированных сплавов. 29. Причины, определяющие комплексное легирование сплавов. 30. Сущность выбора рядов легирующих элементов. 31. Воздействие легирующих добавок на жидкотекучесть сплавов	
Уметь	Выделить вредные примеси в составе сплава и ограничить их содержание; Выбрать модифицирующие элементы; выбрать режим термической обработки сплава	**Пример практического задания на экзамен:** 1. Определить рациональные механические и специальные свойства отливки, которая работает при температуре -50 0С в условиях ударных нагрузок (4Дж). 2. Предложить основу сплава для изготовления данной отливки. 3. Предложить легирующие и модифицирующие компоненты сплава. 4. Рассчитать шихту.	
Владеть	Способностями для аргументированного обоснования своих решений; способами оптимизации химического состава сплавов на заданные свойства; методикой планирования эксперимента	**Пример практического задания на экзамен:** 1. Определить рациональные механические и специальные свойства отливки, которая работает при температуре 700 0С в условиях абразивного износа. 2. Предложить основу сплава для изготовления данной отливки. 3. Предложить легирующие и модифицирующие компоненты сплава. 4. Рассчитать шихту.	
Знать	Материалы, применяемы для изготовления литых изделий; Особенности работы материалов, применяемых для изготовления литых изделий; Принципы выбора материала, применяемого для изго-	**Перечень теоретических вопросов к зачету:** 1. Состояние технологических процессов литья 2. Направления их развития в различных отраслях промышленности 3. Технологии выплавки металлов. 4. Внепечные методы улучшения качества сплавов. 5. Методы модифицирования железа и сплавов на его основе. 6. Современные способы формообразования. 7. Сущность и основные способы изготовления стержней. 8. Виды очистных операций и термообработки. 9. Понятие о сплавах. Классификация сплавов.	*КНИР*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	товления литых изделий; Экологическое воздействие на окружающую среду при изготовлении отливок из различных материалов.	10. Основные способы получения сплавов. 11. История развития сплавов, повышение качества сплавов. 12. История развития технологии литья. 13. Классификация способов получения отливок в разовые и полупостоянные формы. 14. Основные представления об изготовлении отливок в разовых формах. 15. Основные представления о литье в полупостоянные формы. 16. История развития производства отливок в постоянных формах. 17. Особенности изготовления отливок литьем в кокиль. 18. Основныеспособыполучениясплавов. 19. История развития сплавов, повышение качества сплавов. 20. История развития технологии литья. 21. Классификация способов получения отливок в разовые и полупостоянные формы. 22. Основные представления об изготовлении отливок в разовых формах. 23. Основные представления о литье в полупостоянные формы. 24. История развития производства отливок в постоянных формах. 25. Особенности изготовления отливок литьем в кокиль. 26. Особенности изготовления отливок литьем под давлением. 27. Экологические аспекты литейного производства. 28. Современное состояние и перспективы развития литейного производства. 29. Взаимосвязь литейного производства со смежными производствами металлообработки. 30. Вопросы по теме индивидуальной работы 31. Методы оптимизации 32. Методика обработки экспериментальных данных	
Уметь	Оценить пригодность материала для использования его в различных условиях эксплуатации; Выбирать материал для изготовления отливок в зависимости от условий экс-	**Практические задания:** Подготовить статью и/или доклад и/или оформить заявку на изобретение или рационализаторское предложение	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	плуатации.		
Владеть	Навыками разработки технологического процесса при изготовлении отливок из различных сплавов (материалов); Методами выбора материала для изготовления литых изделий; Навыками оценки воздействия технологического процесса на окружающую среду при изготовлении отливок из различных материалов.	**Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:** Разработка технологических рекомендаций по повышению эксплуатационных свойств литых деталей. Например: 1. На основе статистических данных скорректировать химический состав ИЧХ28Н2 с целью повышения износостойкости деталей из него. 2. На основе статистических данных скорректировать режим ТО листопрокатных валков ЛПХНД. 3. На основе литературно-патентного исследования предложить новый состав сплава для отливки «Зуб ковша экскаватора» 4. Разработать технологию изготовления отливки с целью снижения доли брака. 5. Скорректировать технологию выплавки стали с целью снижения количества не металлических включений. 6. Скорректировать технологию выплавки стали с целью снижения вредных выбросов.	
Знать	Основные правила; определения процессов при осуществлении выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды; определения технологических процессов в металлургии и материалообработке, понятий, называет их структурные характеристики	**Вопросы, входящие в перечень для сдачи зачета:** 1. Морфологический подход при выборе способа изготовления литой детали 2. Сравнение механических свойств отливок, сварных изделий и поковок 3. Конструирование литых отверстий и выполнение их в процессе литья 4. Понятие технологичности конструкции изделия. Общая классификация ТКИ 5. Конструирование выступающих частей и внутренних полостей деталей 6. Роль новых идей в создании изделия. Отбор их и изменение по ходу разработки и создания изделия 7. Сущность литья в кокиль и область применения и номенклатура отливок. 8. Конструирование отливок с целью предотвращения образования трещин и деформаций в отливках 9. Внешние и внутренние источники идей при создании нового изделия 10. Надежность и долговечность изделия	*Основы конструирования литых деталей*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		11. Проектирование внутренних полостей отливок. Знаки стержней. Учет отвода газов из стержней. Конструирование с учетом удаления стержней 12. Основные этапы создания нового изделия и их краткая характеристика. 13. Способы литья , обеспечивающие максимальную точность и низкую шероховатость поверхности 14. Установление толщины стенки литой детали, отливаемой из различных сплавов 15. Процесс инженерной деятельности при разработке изделия 16. Сравнение способов изготовления заготовок (литье, сварка, ковка, штамповка) и выбор рационального способа 17. Конструирование отбортовок, платиков и бобышек на литых деталях 18. Выбор материала для изготовления отливки (матрица выбора материала) 19. Литье в песчано-глинистые формы, группы сложности отливок, габариты и области применения. 20. Конструирование деталей с учетом их транспортирования 21. Затраты средств и времени на создание нового изделия 22. Характеристика свойств различных материалов для производства отливок 23. Сопряжение стенок литых деталей, переходы и галтели 24. Требования, предъявляемые к конструктору 25. Достоинства машинной и автоматизированной формовки и области отливок изготавливаемых этим способом 26. Конструирование маховиков и меры по снижению коробления и деформации детали 27. Сущность морфологического подхода при выборе варианта детали 28. Сущность и возможности кокильного и центробежного литья 29. Положение отливки в форме при заливке 30. Последовательность создания нового изделия и сущность основных этапов 31. Выбор плоскости разъема отливки 32. Меры борьбы с развитием внутренних напряжений. Напряжения в шкивах. 33. Общие принципы конструирования отливки 34. Достоинства машинной и автоматизированной формовки и области отливок, изготавливаемых этим способом 35. Конструктивные и технологические уклоны на отливах	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		36. Методика проектирования изделия, последовательность этапов 37. Матрица выбора способа изготовления отливки 38. Конструирование стержней с учетом отвода газов и удаления их из отливки 39. Требование к конструкции литой детали. Общие и Специальные требования к литой детали 40. Конструирование отливок с учетом принципа направленного затвердевания 41. Базовые поверхности. Выполнение уступов и пазов 42. Краткая характеристика методов обработки металлов давлением и области использования продукции, производимой каждым методом 43. Конструирование литой детали с учетом ее нагружения, наиболее «слабые» сечения, расчет прочности литой детали 44. Конструирование ребер жесткости деталей и их сопряжение 45. Причины, вызывающие деформацию и коробление детали. Влияние формы сечения на напряжения в отливках 46. Технологические процессы литья, обеспечивающие высокую точность и низкую шероховатость отливки 47. .Требования к внешней форме литой детали и конструирование ее 48. Краткая характеристика методов обработки металлов давлением и области использования продукции, производимой каждым методом 49. Оптимизация решений и компромиссные решения 50. Использование принципа одновременного затвердевания отливок при их конструировании 51. Сравнение способов изготовления деталей по возможности получения длинных балок и плит и по возможности получения сложных ребристых узлов 52. Внешняя форма литых деталей 53. Влияние формы отливки на возникновение напряжений в ней 54. Анализ условий работы детали и требования, предъявляемые к ней Расчет прочности детали. 55. Основные показатели ТКИ 56. Мероприятия, направленные по снижению напряжений в отливке колеса и маховика 57. Параметры, определяющие надежность и долговечность изделия, и их изменения в	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		процессе эксплуатации 58. Влияние серийности производства изделий на стоимость 59. Изменение числа идей и стоимости разработки проекта и изделия процессе ее получения 60. Сопряжения и переходы при конструировании литых деталей2. Сущность литья по выплавляемым моделям материалы и номенклатура, используемые в этом виде литья 61. Сравнение материалов по их механической прочности, по их плотности и температуре плавления	
Уметь	Применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; приобретать знания в области осуществления выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды; корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания	**Практическое задание** (варианты представлены в РПД): 1. составить матрицу выбора материала, из которого необходимо изготовить отливку. Провести анализ свойств материала и дать оценку по каждому из них, в зависимости от условий работы детали, а затем на основании сравнения суммы баллов выбрать предпочтительный материал для данной отливки; 2. провести анализ технологичности отливки и внести предложения по ее улучшению и установить общие и специальные требования к детали; 3. провести анализ возможных плоскостей разъема (два-три варианта) и указать основные достоинства и недостатки каждого из них; 4. определить рациональное положение отливки в форме и выбрать поверхность разъема при единичном характере производства отливок, привести эскиз формы в сборе с литниковой системой, и, если это необходимо, прибылями или холодильниками; 5. то же что и в предыдущем пункте, но для условий массового производства 6. выделить места вероятного образования усадочных раковин или усадочных рыхлот, и произвести выбор места, где необходимо произвести установку прибылей на отливку.	
Владеть	Основными методами исследования в области выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды, практическими умениями и навыками их использования; ос-	**Пример комплексного индивидуального задания** (варианты представлены в РПД): 1. составить матрицу выбора материала, из которого необходимо изготовить отливку. Провести анализ свойств материала и дать оценку по каждому из них, в зависимости от условий работы детали, а затем на основании сравнения суммы баллов выбрать предпочтительный материал для данной отливки; 2. провести анализ технологичности отливки и внести предложения по ее улучшению и установить общие и специальные требования к детали; 3. провести анализ возможных плоскостей разъема (два-три варианта) и указать основные достоинства и недостатки каждого из них;	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	новными методами решения задач; профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды	4. определить рациональное положение отливки в форме и выбрать поверхность разъема при единичном характере производства отливок, привести эскиз формы в сборе с литниковой системой, и, если это необходимо, прибылями или холодильниками; 5. то же что и в предыдущем пункте, но для условий массового производства 6. выделить места вероятного образования усадочных раковин или усадочных рыхлот, и произвести выбор места, где необходимо произвести установку прибылей на отливку.	
Знать	Основные определения и понятия техники и технологии; основные методы исследований, используемых в решении изобретательских задач в области материалов и сплавов; определения базовых понятий, называет их структурные характеристики; основные алгоритмы и правила; определения процессов ТРИЗ в области материалов	***Вопросы, входящие в перечень для сдачи зачета:*** 1. Метод эвристических приемов. 2. Эвристический прием. 3. Постановка задачи и её решение. 4. Вепольный анализ, АРИЗ. 5. Морфологический анализ и синтез технических решений. 6. Морфологическая комбинаторика. 7. Постановка задачи и построение функциональной структуры. 8. Составление морфологических таблиц. 9. Выбор наиболее эффективных технических решений. 10. Функционально-стоимостный анализ технических объектов. 11. Порядок проведения ФСА. 12. Сбор и анализ информации. 13. Разработка улучшенных проектно-конструкторских решений. 14. Закон корреляции параметров. 15. Закон симметрии ТО. 16. Закон гомологических рядов.	*Основы технического творчества*
Уметь	Выделять проблемные и требующие усовершенствования материалы, технологии и объекты; обсуждать способы эффективного ре-	**Пример практического задания** (варианты представлены в РПД): На примере технического объекта литейных процессов показать умение использовать элементы алгоритма АРИЗ–85 при анализе материалов, а именно этапы 6, 7, 8: ЭТАП 6. ИЗМЕНЕНИЕ ИЛИ ЗАМЕНА ЗАДАЧИ. ШАГ 6.1. Если задача решена, перейти от физического ответа к техническому:	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	шения; распознавать эффективное решение от неэффективного; объяснять (выявлять и строить) типичные модели изобретательских задач; применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; приобретать знания в области разработки новых материалов, технологий и объектов; корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания	ШАГ 6.2. Если ответа нет, проверить - не является ли формулировка 1.1 сочетанием нескольких разных задач. ШАГ 6.3. Если ответа нет, изменить задачу, выбрав на шаге 1.4 другое ТП. ШАГ 6.4. Если ответа нет, вернуться к шагу 1.1. и заново сформулировать мини-задачу, отнеся ее к надсистеме. ЭТАП 7. АНАЛИЗ СПОСОБА УСТРАНЕНИЯ ФП. ШАГ 7.1. Контроль ответа. ШАГ 7.2. Провести предварительную оценку полученного решения. ШАГ 7.3. Проверить (по патентным данным) формальную новизну полученного решения. ШАГ 7.4. Какие подзадачи возникнут при технической разработке полученной идеи? ЭТАП 8. ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛУЧЕННОГО ОТВЕТА. ШАГ 8.1. Определить, как должна быть изменена надсистема, в которую входит измененная система. ШАГ 8.2. Проверить, может ли измененная система (или надсистема) применяться по-новому. ШАГ 8.3. Использовать полученный ответ при решении других технических задач: ЭТАП 9. АНАЛИЗ ХОДА РЕШЕНИЯ. ШАГ 9.1. Сравнить реальный ход решения данной задачи с теоретическим (по АРИЗ). ШАГ 9.2. Сравнить полученный результат с данными информационного фонда ТРИЗ (стандарты, приемы, физэффекты).	
Владеть	Практическими навыками использования элементов ТРИЗ на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; способами демонстрации умения анализировать ситуацию; методами АРИЗ и ТРИЗ; навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; способами	**Пример комплексного индивидуального задания** (варианты представлены в РПД): На примере технического объекта литейных процессов показать владение навыками использования элементов алгоритма АРИЗ–85 при анализе материалов, а именно этапы 6, 7, 8: ЭТАП 6. ИЗМЕНЕНИЕ ИЛИ ЗАМЕНА ЗАДАЧИ. ШАГ 6.1. Если задача решена, перейти от физического ответа к техническому: ШАГ 6.2. Если ответа нет, проверить - не является ли формулировка 1.1 сочетанием нескольких разных задач. ШАГ 6.3. Если ответа нет, изменить задачу, выбрав на шаге 1.4 другое ТП. ШАГ 6.4. Если ответа нет, вернуться к шагу 1.1. и заново сформулировать мини-задачу, отнеся ее к надсистеме. ЭТАП 7. АНАЛИЗ СПОСОБА УСТРАНЕНИЯ ФП. ШАГ 7.1. Контроль ответа.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
	оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; основными методами решения задач в области усовершенствования объектов, материалов и технологий; профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды	ШАГ 7.2. Провести предварительную оценку полученного решения. ШАГ 7.3. Проверить (по патентным данным) формальную новизну полученного решения. ШАГ 7.4. Какие подзадачи возникнут при технической разработке полученной идеи? ЭТАП 8. ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛУЧЕННОГО ОТВЕТА. ШАГ 8.1. Определить, как должна быть изменена надсистема, в которую входит измененная система. ШАГ 8.2. Проверить, может ли измененная система (или надсистема) применяться по-новому. ШАГ 8.3. Использовать полученный ответ при решении других технических задач: ЭТАП 9. АНАЛИЗ ХОДА РЕШЕНИЯ. ШАГ 9.1. Сравнить реальный ход решения данной задачи с теоретическим (по АРИЗ). ШАГ 9.2. Сравнить полученный результат с данными информационного фонда ТРИЗ (стандарты, приемы, физэффекты).	
Знать	Свойства оксидных сплавов в зависимости от условий эксплуатации	**Примерный перечень вопросов к зачету:** 1. Строение силикатных расплавов. 2. Кристаллизация сверху. 3. Петургическое сырье из магматических пород. 4. Печи для плавки камней и шлаков. 5. Получение футеровочных плит. 6. Термообработка шлако-каменных отливок. 7. Кристаллизация снизу. 8. Принципы расчета шихты. 9. Расчет литниковых систем для шлако-каменных отливок. 10. Получение фасонных отливок. 11. Как влияет химический состав на кристаллизационную способность. 12. Шлаки металлургического производства как петургическое сырье . 13. Получение труб. 14. Свойства петургических расплавов. 15. Особенности литниковых систем для шлако-каменных отливок. 16. Светлокаменное литье.	*Производство отливок из шлаков*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Уметь	Оценивать пригодность материалов и технологий для конкретных условий эксплуатации с возможностью выделения эффективных вариантов	**Примерное практическое задание** Преподаватель раздает индивидуальное задание (составы шлаков): - определить наиболее пригодный материал для конкретных условий эксплуатации; - рассчитать шихту для получения отливки с заданными свойствами.	
Владеть	Навыками использования подученных знаний для поиска рациональных решений с возможностью оценки их эффективности	**Решение комплексной задачи** *Пример комплексной задачи* - рассчитывать шихту для получения отливки с необходимыми свойствами из шлака заданного состава методом разбавления и по методу Котловой; - определение рациональной технологии изготовления отливки из шлака (расчет литниковой системы, получение проб, определение структуры и тд).	
Знать	Материалы для изделий различного назначения	**Теоретические вопросы** Материалы и сырье, используемое в производстве	*Производственная – преддипломная практика*
Уметь	Выбирать материалы с учетом охраны окружающей среды	**Практическое задание:** Анализировать возможность использования различных материалов при получении продукции с точки зрения охраный окружающей среды	
Владеть	Навыками осуществления выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований	**Комплексное задание:** Обосновывать выбор материалов, используемых на всех этапах технологичсекого процесса в виде практических предложений с точки зрения охраны окружающей среды	
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	**Теоретические вопросы:** 1. Риск как количественная оценка опасности. Основные положения теории риска. Концепция приемлемого риска 1. Принципы обеспечения безопасности. Методы и средства обеспечения безопасности 2. Причины ошибок и нарушений человека в процессе труда 3. Производственная среда и условия труда 4. Тяжесть и напряженность труда	*Безопасность жизнедеятельности*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
		5. Основные причины поражения человека электрическим током. Действие тока на человека 6. Факторы, определяющие действие электрического тока на организм человека	
Уметь	Обсуждать способы эффективного решения в области в области техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	**Практическое 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. Задача №2 В населенном пункте в результате землетрясения было разрушено около 20% зданий из камня, получили повреждения слабой степени железобетонные и кирпичные строения. Вопросы. - 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	**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 подтопления. Определите порядок действий в сложившейся ситуации.	

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Знать	Правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	**Теоретические вопросы** Правила техники безопасности, пожарной безопасности, нормы охраны труда	*Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности*
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	**Практические задания:** Анализировать формы нарушений техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на основе изученных нормативных материалов	
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 металлоизделий на их основе	Комплексное задание из профессиональной области Инструктаж по технике безопасности на конкретном рабочем месте. Организация работы отдела технического контроля	
Знать	Основные риски	**Теоретические вопросы**: основные риски, связанные с безопасностью технологических процессов	*Производственная – преддипломная*

Структурный элемент компетенции	*Планируемые результаты обучения*	*Оценочные средства*	*Структурный элемент образовательной программы*
Уметь	Оценивать риски	**Примерное практическое задание:** Анализировать риски, связанные с безопасностью технологических процессов, на основе изучения инструкции техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на основе изученных нормативных материалов	*практика*
Владеть	Навыками определения мер по обеспечению безопасности технологических процессов	**Примерное комплексное задание из профессиональной области:** Определить и обосновать выбор мер в виде практических предложений по обеспечнию противопожарной безопасности в плавильном отделении	