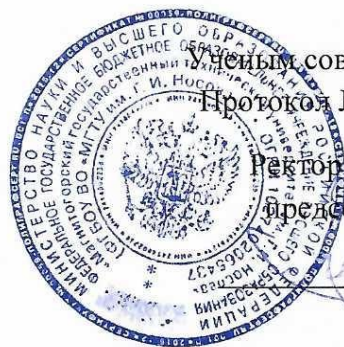




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова
Протокол № 5 от «17» марта 2021 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
22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Направленность (профиль) программы
Литейное производство

Магнитогорск, 2021

ОП-ММЛМ-21-1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
Методология и методы научного исследования		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дать понятие характеристики деятельности и обозначить ее структурные компоненты. 2. Сформулировать основные типы форм организации деятельности и определить их отличительные особенности. 3. Индивидуальная и коллективная научная деятельность. 4. Особенности индивидуальной научной деятельности. 5. Особенности коллективной научной деятельности. 6. Понятие науки и закономерности её возникновения. 7. Функции науки и её главная отличительная черта. 8. Структура науки, ее составные элементы, законы развития науки. 9. Охарактеризуйте науковедение как отрасль науки. 10. Гносеология и ее характеристика. 11. Классификация наук и их особенности. 12. Описать структуру научного знания, его критерии. 13. Привести классификацию научного знания и его формы организации. 14. Дать сравнительную характеристику двух эпох развития науки. 15. Сформулировать принципы познания: детерминизм, соответствие и дополнительность. 16. Дать понятия средствам познания: материальные, математические, логические, языковые. 17. Понятие научное исследование, его уровни и их характеристика. 18. Характеристика фундаментальных и прикладных научных исследований. 19. Основные компоненты научного исследования и их характеристика. 20. Понятие методологии. 21. Ключевые понятия методологии исследования, роль каждого из них в проведении исследований.
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в	<p style="text-align: center;">Примерный перечень тем для практических занятий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Провести корреляционный анализ массива данных. 2. Провести регрессионный анализ массива данных. 3. Провести однофакторный дисперсионный анализ.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	4. Провести частотный анализ.
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	<p align="center">Пример индивидуального задания:</p> 1. Провести планирование, составить матрицу планирования дробного факторного эксперимента с последующей обработкой полученных экспериментальных данных. 2. Провести планирование, составить матрицу планирования полного факторного эксперимента с последующей обработкой полученных экспериментальных данных. 3. Исследовать статистическими методами массив данных, сделать соответствующие выводы.
Философские проблемы науки и техники		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p align="center">Примерные практические задания для экзамена:</p> 1. Каковы критерии отграничения научного знания от других его видов? Кратко их охарактеризуйте. 2. Можно ли работать в сфере науки, не понимая, что она собой представляет? Ответ обоснуйте. 3. В чём заключается отличие науки от других способов постижения мира: мифа, религии, философии, искусства, обыденного познания? Оказывают ли перечисленные формы познания влияние на науку? А наука на них? 4. Существует ли единая охватывающая цель научной деятельности, которая сохраняется, несмотря на обновление ее конкретных целей? 5. Постройте логическую цепочку: Ученый – Объект познавательной действительности – Познавательная деятельность – Результат деятельности.
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p align="center">Примерный перечень тем письменных индивидуальных заданий (эссе):</p> 1. Наука и не-наука. Псевдонаука. Научная рациональность и ее исторические типы. 2. Роль науки в развитии современной цивилизации. 3. Наука как социальный институт. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. 4. Решение проблемы места и времени возникновения науки в истории науки. 5. Проблема глобальных научных революций в естествознании в отечественной философии науки (концепция В.С. Степина). 6. Особенности развития техники в постиндустриальном обществе. 7. Проблема социальных последствий научно-технического прогресса. Оценка,

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>ответственность, предвидение, непредсказуемость.</p> <p>8. Какие недостатки существуют у техногенной цивилизации?</p> <p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предметная область философии науки. Основные формы бытия науки. 2. Основания науки. 3. Структура и формы научного познания. 4. Эмпирические методы научного познания. 5. Теоретические методы научного познания. 6. Развитие науки: интерналистские и экстерналистские концепции. 7. Развитие науки: кумулятивные и некумулятивные концепции. 8. Периодизация истории науки. Общая характеристика основных этапов ее развития. 9. Доклассический период развития науки и техники (древний восток, античность, средневековье). 10. Классический период развития науки. Кризис классической рациональности. 11. Неклассический период развития науки. 12. Постнеклассический период развития науки. 13. Исторические типы научной рациональности. 14. Научные революции как форма развития науки. 15. Сциентизм и антисциентизм. 16. Научное творчество, его сущность, механизмы и основания. 17. Социально-психологические предпосылки научного творчества. 18. Социальная и нравственная ответственность ученого и ее влияние на развитие научного знания. 19. Моральные ценности «малой науки» и «большой науки». 20. Внутренняя и внешняя этика науки. 21. Наука и глобальные проблемы современного человечества.
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	<p style="text-align: center;">Примерные индивидуальные задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Представьте научную проблему по ступеням научного познания. 2. Представьте проблему в структуре научного познания с учетом форм теоретического знания. 3. Определите, какой метод исследования причинных связей применяется в следующих рассуждениях. К.А. Тимирязев утверждал, что для образования хлорофилла нужны свет и кислород. «Чтобы доказать это, - писал он,- прорастим в темноте какие-нибудь семена. Известно, что ростки

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>получаются не зеленые, а желтые. Разделим полученные таким образом ростки на две кучки: одни оставим в обыкновенном воздухе, другие заключим в прибор с воздухом, лишенным кислорода, и вынем на свет. Первые через какие-нибудь четверть часа позеленеют и вскоре получат обычную окраску; вторые, сколько бы мы их ни держали на свету, останутся желтыми. Но допустим к ним кислород, и они немедленно позеленеют».</p> <p>4. Соотнесите научные методы и технологии в профессиональной области.</p> <p>5. Почему возникает необходимость перехода от одной исследовательской программы к другой? (Приведите примеры из своей профессиональной области).</p>
УК- 2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
<i>Инновационное предпринимательство</i>		
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<p align="center"><i>Примерный перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность и свойства инноваций. 2. Модели инновационного процесса. 3. Роль предпринимателя в инновационном процессе. 4. Классификация инноваций. 5. Особенность маркетинговых исследований для высокотехнологичных стартапов. 6. Особенности продаж инновационных продуктов. 7. Жизненный цикл продукта. 8. Теория решения изобретательских задач. 9. Теория ограничений
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<p align="center"><i>Примерный перечень практических заданий:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Проанализируйте влияние факторов макро и микро среды на компанию 2) Спланируйте решения и мероприятия по комплексу маркетинг-микс (товарная, ценовая, сбытовая и коммуникационная политики). <p>Проанализируйте основные преимущества вашего продукта, а также укажите основные производственные и инвестиционные затраты на его разработку.</p>
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы	<p align="center"><i>Задания из профессиональной области:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Смоделируйте потребности потребителей. 2) Составьте модель потребительского поведения. 3) Правовые инструменты приобретения и коммерциализации интеллектуальной собственности. <p>Средства индивидуализации юридических лиц</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	<p align="center">Примерный перечень практических заданий:</p> 1) Составьте бюджет мероприятий по выводу продукта на рынок. 2) Методы разработки продукта. 3) Оценка уровня готовности технологии. Провести патентный поиск
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	<p align="center">Пример тестового задания:</p> 1. Выберите правильный ответ. Стартап – это а. недавно появившаяся компания б. маленькая компания в. новая компания в сфере IT г. временная организация, созданная для поиска бизнес-модели д. все ответы верные 2. Выберите правильный ответ. Что понимается под нормой дохода, приемлемой для инвестора? а. соотношение прибыли и средств, инвестируемых в проект; б. соотношение инвестиционных затрат и прибыли в. соотношение чистого дохода и средств, инвестируемых в проект
УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
Иновационное предпринимательство		
УК-3.1	Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	<p align="center">Примерный перечень теоретических вопросов к зачету:</p> 1. Распределение ролей в команде. 2. Развитие команды. 3. Создание бизнес-модели. 4. Формализация бизнес-модели. 5. Трансформация бизнес-модели в бизнес-план. 6. Методики развития стартапа. 7. Этапы развития стартапа
УК-3.2	Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам	<p align="center">Примерный перечень практических заданий:</p> 1. Нарисуйте дорожную карту развития Вашего проекта, указав основные вехи, которые необходимо пройти стартапу в процессе развития своего бизнеса, включая необходимость привлечения финансирования, процесс доработки продукта, расширение команды проекта, запуск маркетинговой кампании и т.д.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		2. Как создать команду 3. Характеристики командного лидера. 4. Как мотивировать команду? 5. Командный дух. 6. Командный лидер
УК-3.3	Организует обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов	<p style="text-align: center;">Примерный перечень практических заданий:</p> 1. Умный жизненный цикл продукта. 2. Расчет цены лицензии и виды платежей 3. Проведение переговоров для заключения контракта с индустриальным заказчиком 4. Методы оценки эффективности проектов. 5. Оценка проектов на ранних стадиях инновационного развития. 6. Составьте карту рисков инновационного проекта
УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		
Основы научной коммуникации		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы:</p> 1. Понятие научной коммуникации, специфика научной коммуникации. 2. Виды и средства научной коммуникации. 3. Функции научной коммуникации. 4. Классические и инновационные формы научной коммуникации. 5. Влияние НТР на научную коммуникацию. 6. Государственные стандарты в области составления и оформления научных текстов. Практические задания: 1. Практическая работа №3 «Применение возможностей современного онлайн-пространства в процессе научных коммуникаций».
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы:</p> 1. Структура и стилистические особенности научного текста. 2. Особенности научного текста: цитирование, ссылки на литературные источники. 3. Особенности составления библиографического списка. 4. Письменная научная коммуникация 5. Научная статья: структура и этапы написания. 6. Структура и содержание отзыва на научную работу

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		7. Структура и содержание тезисов. 8. Этапы написания и содержание рецензии.
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы:</p> 1. Устная научная коммуникация. 2. Научный доклад. Принципы, особенности и этапы подготовки. 3. Особенности подготовки стендового доклада. 4. Основные особенности научного стиля 5. Научная дискуссия как метод разрешения спорных проблем 6. Основные характеристики научной полемики. Принципы и правила научной полемики. 7. Научный спор: цели и подходы. Практические задания: 1. Практическая работа №1 «Подготовка научного доклада». 2. Практическая работа №2 «Подготовка тезисов научного докладов».
Иностранный язык в профессиональной деятельности		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	1. Соотнесите термины с их русскими эквивалентами/определениями 2. Расположите этапы письменного перевода в правильной последовательности 3. Расположите основные принципы аннотирования текста в правильной последовательности
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	1. Переведите указанные термины с использованием словаря. 2. Напишите аннотацию к профессионально-ориентированному тексту. 3. Найдите ответы на вопросы к тексту профессиональной направленности.
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	1. Прочитайте текст профессионально-ориентированного характера, устно передайте его основные идеи. 2. Сделайте полный письменный перевод текста профессиональной направленности, подготовьте аннотацию прочитанного текста
УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
Основы научной коммуникации		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы:</p> 1. Ключевые принципы международной научной коммуникации. 2. Особенности современной информационной среды научной коммуникации. 3. Электронные библиотечные системы

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Реферативные базы данных Web of Science и Scopus, РИНЦ. Поиск и анализ информации.
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<p align="center">Теоретические вопросы:</p> 1. Этика научной коммуникации. Нравственные основы научной коммуникации. Правила делового этикета в научной коммуникации.
Иностранный язык в профессиональной деятельности		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	1. Соотнесите термины с их русскими эквивалентами/определениями 2. Расположите этапы письменного перевода в правильной последовательности 3. Расположите основные принципы аннотирования текста в правильной последовательности
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	1. Переведите указанные термины с использованием словаря. 2. Напишите аннотацию к профессионально-ориентированному тексту. 3. Найдите ответы на вопросы к тексту профессиональной направленности.
Философские проблемы науки и техники		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	<p align="center">Примерный перечень тем письменных индивидуальных заданий (эссе):</p> 1. Проблема социальных последствий научно-технического прогресса. Оценка, ответственность, предвидение, непредсказуемость. 2. Социальная и нравственная ответственность ученого и ее влияние на развитие научного знания. 3. Наука и глобальные проблемы современного человечества. 4. Какие из принципов этоса науки, предложенных Р.Мертонем, актуальны в современной науке?
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<p align="center">Примерные практические задания для экзамена:</p> 1. В чем проявляется концептуальная свобода научной деятельности? 2. Чем определяется характер идеалов и норм научной деятельности? 3. Из всех видов познавательной активности человека (обыденной, игровой, художественной, научной) самым мощным и эффективным является, конечно, научный. Достижения науки огромны и неоспоримы. Да к тому же научный прогресс самым очевидным образом ускоряется в последние столетия. Означает ли это, что научному познанию в перспективе подвластно все, и нет таких преград, которые оно не смогло бы преодолеть? 4. Чем обусловлена актуальность проблемы соотношения свободы научного поиска и социальной ответственности ученого? В чем, по Вашему мнению, состоит социальная ответственность ученого?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
5. Что является наиболее важным в сфере этики современного ученого?		
УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
Методология и методы научного исследования		
УК-6.1	Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки	<p align="center">Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите отличия методологии от теории познания в целом. 2. Проблема как научное понятие, внутренняя структура проблемы и её индикаторы. 3. Научные подходы и их роль в выполнении научных исследований. 4. Порядок формирования цели и задач научного исследования. 5. Формулировка объекта и предмета научного исследования. 6. Общая характеристика эмпирико-теоретических методов исследования. 7. Общая характеристика логико-теоретических методов исследования. 8. Наблюдение как метод, его сущность и виды, функции и проблемы использования. 9. Измерение как метод, его специфические черты и факторы успешного проведения. 10. Описание как метод получения эмпирико-теоретических знаний.
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	<p align="center">Примерный перечень тем для практических занятий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Провести корреляционный анализ массива данных. 2. Провести регрессионный анализ массива данных. 3. Провести однофакторный дисперсионный анализ. 4. Провести частотный анализ.
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	<p align="center">Индивидуальное задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Провести планирование, составить матрицу планирования дробного факторного эксперимента с последующей обработкой полученных экспериментальных данных. 2. Провести планирование, составить матрицу планирования полного факторного эксперимента с последующей обработкой полученных экспериментальных данных. 3. Исследовать статистическими методами массив данных, сделать соответствующие выводы.
Философские проблемы науки и техники		
УК-6.1	Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки	<p align="center">Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Научное творчество, его сущность, механизмы и основания. 2. Социально-психологические предпосылки научного творчества
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	<p align="center">Перечень практических заданий для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. По каким направлениям (векторам) происходит процесс профессионализации? 2. Возможны ли несовпадения или противоречия между процессами профессионализации и социализации (например, профессионализм высок, а личность не отличается зрелостью и

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	<p>совершенством)?</p> <p>Перечень практических заданий для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Могут ли профессионализация и социализация стимулировать (тормозить) друг друга? Как происходят профессионализация и социализация в разные периоды жизни человека (дотрудовом, трудовом, послетрудовом)? 2. В ходе мысленного самоанализа попытайтесь сравнить у себя интенсивность процессов профессионализации и социализации.
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ОПК-1 - Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии		
Прикладная термодинамика и кинетика		
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания	<p>Примерный перечень теоретических вопросов для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Роль процессов горения в процессах производства черных и цветных металлов. 2. Термодинамика как научная основа анализа равновесного состояния процессов горения. 3. Константа равновесия реакций горения газообразного, жидкого и твердого топлива. 4. Термодинамика реакций горения газов (монооксида углерода, водорода). 4. Термодинамика реакции водяного газа. 5. Термодинамика реакции Белла-Будуара. 1. Общие закономерности окисления металлов и восстановления оксидов. 2. Упругость диссоциации оксидов. 2. Косвенное восстановление оксидов железа. 3. Прямое восстановление оксидов железа. 4. Восстановление оксидов из раствора. 5. Восстановление оксидов с переходом металла в раствор. 1. Общие закономерности окислительно-восстановительных процессов с участием металла и шлака. 2. Окисление-восстановление марганца и фосфора при выплавке стали. 3. Равновесие реакций окисления углерода при выплавке стали. 4. Термодинамика процесса глубокого обезуглероживания металла при выплавке стали. 5. Кинетика обезуглероживания металла при выплавке стали.
ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки	<p>Решить практическое задание:</p> <p>Рассчитать горение твердого топлива с элементным анализом на сухую массу:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Определить необходимый объем кислорода на горение твердого топлива; 2) Определить состав и объем продуктов горения твердого топлива;

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		3) Определить calorиметрическую температуру горения твердого топлива.
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности	<p style="text-align: center;">Пример практического задания:</p> <p>Анализ фазовой диаграммы двухкомпонентных систем. Вычертить диаграмму состояния системы Zr - V в координатах температура-состав (в массовых процентах). Диаграмма приведена (рис.).</p> <p>а) Указать, есть ли в системе химические соединения, их число, характер плавления, химический состав и простейшие формулы.</p> <p>б) Отметить линии ликвидуса, солидуса. Определить поля устойчивости фаз.</p> <p>в) Указать, есть ли в системе линии безвариантных равновесий, и каким температурам они отвечают. Определить составы равновесных фаз и написать уравнения превращений, протекающих при отводе тепла при каждой из указанных на диаграмме температурах, отвечающих безвариантным равновесиям.</p> <p>г) Проследить за изменением фазового состояния сплавов, содержащих 5 и 40% вещества V соответственно при понижении температуры от 2000⁰С до 500⁰С.</p> <p>д) Изобразить (справа от диаграммы с одинаковым масштабом по температуре) схематический вид кривых охлаждения этих сплавов (масштаб по оси времени произволен).</p> <p>е) Рассчитать массу жидкой фазы и количества вещества V в ней, если общая масса системы 14 кг, температура 1400⁰С, а суммарное содержание V в смеси фаз 70%.</p>
Производственная – технологическая практика		
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания	<p>Вид аттестации по итогам практики – зачет с оценкой, который проводится в форме собеседования.</p> <p>Перед началом практики студент получает задание от своего научного руководителя. Самостоятельная работа студентов на производственной – технологической практике регламентируется «Положением по организации практики», в котором даны общие положения, рекомендации по содержанию практики, ее организации и руководству, аттестации по итогам практики, а также по ее материальному обеспечению.</p>
ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки	<p>Студент изучает должностные и технологические инструкции, проектно-конструкторские разработки, в реализации которых принимает участие должностное лицо, замещаемое студентом, а также другие нормативно-технические документы. В зависимости от специализации студент подвергает анализу либо сами технологические процессы, либо физические процессы производства, которые влияют на эффективность технологических процессов, качество готовой продукции. При этом он должен следить за четким разделением и соотношением теоретических знаний о процессе и тем, что ему удастся фиксировать в</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		действительности. В случае их несоответствия он выясняет причину либо у работника предприятия, либо самостоятельно, определяя потребность в новых теоретических знаниях, или, если нет затруднений, предлагает новые формы организации технологического процесса.
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности	<p>Обучающийся получает индивидуальное задание, в котором содержатся вопросы по профилю, научно-исследовательской работе, экономике, организации и управлению производством, охране труда и защите окружающей среды.</p> <p>Обязательной формой отчетности студента-практиканта является письменный отчет. Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Организационная структура предприятия, цеха, отдела, лаборатории. 2. Общая характеристика цеха (отдела, лаборатории), состав работников по специальности, полу, возрасту, образованию, квалификации, стажу работы. 3. Обязанности руководителя подразделения. 4. Оборудование цеха (лаборатории). 5. Выпускаемая продукция цеха, ее назначение. (Виды испытаний, осуществляемых в лаборатории) 6. Применяемые технологии в производстве (испытаниях). 7. Работа с молодыми кадрами. Работа по повышению квалификации молодых специалистов. 8. Формы борьбы с нарушениями трудовой дисциплины.
ОПК-2 – Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии		
<i>Патентоспособность и показатели технического уровня разработок</i>		
ОПК-2.1	Разрабатывает все виды научно-технической, конструкторской, проектной и технологической документации, необходимой для функционирования производственных процессов в области металлургии и металлообработки	<p style="text-align: center;"><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <p>Структура и основные положения Патентного закона РФ. Приведите структуру заявки на выдачу патента. Авторское право владельцев интеллектуальной собственности: автор изобретения, патентообладатель. Какое исключительное право принадлежат патентообладателю? Укажите развитие законодательства в области изобретательства. Что включает в себя понятие “интеллектуальная собственность”? Объекты изобретений. Дайте характеристику международной патентной классификации (МПК).</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Укажите, что относится к объектам изобретения. Укажите виды патентной документации. Что понимают под лицензией, лицензионным договором? Что такое аналог и прототип изобретения? Что такое признаки («существенные признаки») изобретения? Назовите структуру заявки на выдачу патента. Как устанавливается приоритет изобретения? Что называют открытием? Что такое охраноспособность, патентоспособность? Что называется однозвенной и многозвенной формулой изобретения? Признаки рационализаторского предложения. Международная патентная система: парижская патентная конвенция. Исключительное право на изобретение. Права и обязанности патентообладателя. Виды экспертизы поступивших заявок на изобретение. Сроки проведения. Укажите срок действия патента на изобретение, товарный знак, промышленный образец. Что такое приоритет изобретения. Что предусматривает понятие (требование) «единство изобретения».</p>
ОПК-2.2	Составляет и оформляет научно-технические отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам производственной и исследовательской деятельности	<p style="text-align: center;"><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <p>Что относится к промышленной собственности? Характеристика изобретения. Обязанности и права лицензиара. Обязанности и права лицензиата. Виды патентных исследований: патентный поиск - тематический, именной, нумерационный. Условия патентоспособности изобретений (критерии «Изобретательский уровень» «Промышленная применимость», «Мировая (абсолютная) новизна технического решения»)). Укажите условия патентоспособности изобретения. Укажите цель проведения патентных исследований. Охарактеризуйте промышленную применимость изобретения. Приведите условия прекращения действия патентов. Укажите требования, предъявляемые к описанию изобретения.</p>
ОПК-2.3	Выполняет обзоры научно-технической информации различных категорий,	<p style="text-align: center;"><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <p>Охарактеризуйте новизну изобретения.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	подготавливает публикации и рецензии по тематике профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	<p>Охарактеризуйте изобретательский уровень изобретения. Что в себя включает формальная экспертиза? Что в себя включает экспертиза заявки по «существу»? В каком случае её проводят? Укажите требования, предъявляемые к описанию изобретений. Укажите требования, предъявляемые к формуле изобретения и реферату. Укажите порядок рассмотрения заявки на выдачу патента.</p>
ОПК-3 - Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества		
<i>Менеджмент качества</i>		
ОПК-3.1	Анализирует причины возникновения брака и несоответствующей продукции на основных и вспомогательных операциях технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опыт применения и развития систем менеджмента качества. 2. Японские методы управления качеством. Деминг. 3. Создание, внедрение и совершенствование системы менеджмента качества согласно требованиям стандартов ISO серии 9000. 4. ЖЦП – жизненный цикл продукции. 5. Оценка системы менеджмента качества. 6. Методы и инструменты управления качеством. 7. Документация систем менеджмента на уровне предприятия. 8. Современные системы менеджмента качества и методы повышения эффективности организаций.
ОПК-3.2	Применяет знания в области менеджмента качества для решения производственных задач на предприятиях металлургической отрасли	<ol style="list-style-type: none"> 1. Развитие систем качества в СССР. 2. Опыт управления качеством за рубежом (США, Германия, Франция, Япония). 3. Требования к системе менеджмента качества стандартов ISO серии 9000 и пути их соблюдения. 4. Принципы менеджмента качества в соответствии со стандартом ISO 9000. 5. Требования к системе менеджмента качества стандарта ISO 9001. 6. Суть, цели, задачи и методы Всеобщего управления качеством. 7. Функции управления качеством. 8. Порядок создания системы менеджмента качества. 9. Классификация, виды и схемы процессов организации, методы управления ими. 10. Выбор процессов организации, подлежащих описанию и управлению, показателей их результативности и эффективности. 11. Методы улучшения процессов. 12. Общие требования к документации системы менеджмента качества (СМК).

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		13. Принципы создания документации СМК и управления ею. 14. Разработка Руководства по качеству. 15. Описание процессов СМК организации. 16. Организация работ по созданию, внедрению и совершенствованию СМК. 17. Задачи, объекты, методы и организация контроля качества. 18. Испытания промышленной продукции. 19. Контроль точности и стабильности технологических процессов.
ОПК-3.3	Разрабатывает мероприятия по совершенствованию системы менеджмента качества с использованием профессиональных знаний и производственного опыта в области металлургии и металлообработки	1. Управление несоответствующей продукцией. 2. Оценка результативности СМК. 3. Методика экспертной балльной оценки результативности СМК. 4. Организация и порядок проведения работ по оценке результативности СМК. 5. Роль, задачи и методы оценки удовлетворенности потребителей. 6. Источники информации об удовлетворенности потребителей, методы ее сбора. 7. Обработка и анализ информации об удовлетворенности потребителей. 8. Простые инструменты контроля качества. 9. «Семь новых инструментов контроля качества». 10. Основные элементы философии качества Тагучи. 11. Модели процессов по Тагучи. 12. Этапы и методы проектирования изделий и процессов по Тагучи. 13. Инструменты и методики реализации «Экономного производства» (ЭП) . 14. Содержание методологии «Шесть сигм», особенности реализации, достоинства и недостатки. 15. Совместная реализация концепций «Шесть сигм» (Six Sigma) и «Экономное производство» (Lean Production) . 16. Развитие концепции управления персоналом. 17. Многоуровневая модель управления персоналом. 18. Способы мотивации персонала.
ОПК-4 - Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности		
<i>Современные проблемы литейного производства и материаловедения</i>		

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ОПК-4.1	Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	<p style="text-align: center;"><i>Теоретические вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Преимущества и недостатки в сравнении электрических дуговых и индукционных печей; 2. Цель внепечной обработки металлических расплавов; 3. Известные способы рафинирования металлических расплавов; 4. Цель модифицирования металлических расплавов; 5. Способы ввода различных материалов в жидкий металл. 6. Известные способы изготовления разовых объемных литейных форм; 7. Преимущества холоднотвердеющих формовочных и стержневых смесей; 8. Цель регенерации формовочных и стержневых смесей. Способы регенерации; 9. Связующие материалы, относящиеся к кристаллогидратным; 10. Наиболее экологически чистые связующие материалы; 11. Типы связующих материалов для ХТС. 12. Специальные способы литья в разовые литейные формы; 13. Специальные способы литья в многократные формы; 14. Отличия способов литья по выжигаемым и газифицируемым моделям; 15. Алгоритм техпроцесса литья по выплавляемым моделям; 16. Агрегатированные литейные комплексы. Их преимущества. 17. Алгоритм финишных операций при изготовлении отливок; 18. Способы выбивки отливок из литейных форм. Какие из них наиболее экологически чистые; 19. Способы отделения литниково-питающей системы от отливок; 20. Способы очистки поверхности отливок; 21. Типы термических печей для термообработки отливок; 22. Суть газостатической обработки отливок. 23. Известные программные пакеты для моделирования литейных процессов; 24. Преимущества прямого прототипирования разовых и многократных моделей; 25. Задачи прямого прототипирования литейных форм и стержней; 26. Известные способы прототипирования; 27. Преимущества использования ПК в литейном производстве
ОПК-4.2	Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования	<i>Практические задания:</i>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчёт ТТТ-диаграмм $\gamma \rightarrow \alpha$-превращения в железе на основе уравнения Колмогорова. 2. Варианты уравнения Колмогорова для различных вариантов зарождения новой фазы. 3. Расчёт влияния давления на температуру мартенситного превращения стали. 4. Влияние напряжённости магнитного поля на мартенситное превращение в сталях. 5. Анализ влияния влажности атмосферы на содержание водорода в стали. 6. Растворимость водорода в жидком и твёрдом железе с различным типом решётки.
ОПК-4.3	Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности	<p style="text-align: center;">Примерный перечень практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Описать образования критического зародыша. Влияние скорости зарождения. 1. Описать гетерогенное зарождение. Зарождение на границе зерна; роль поверхностной энергии. 2. Описать зарождение мартенсита. 3. Скорость диффузионного роста новой фазы при полиморфном превращении в чистом металле. 4. Связь размера зерна со скоростями зарождения и роста. 5. Описать температурная зависимость кинетики фазового превращения. С-образная кривая. 6. Получение аморфных сплавов. 7. Растворимость водорода в жидком и твёрдом железе.
Производственная – технологическая практика		
ОПК-4.1	Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	<p>Вид аттестации по итогам практики – зачет с оценкой, который проводится в форме собеседования.</p> <p>Перед началом практики студент получает задание от своего научного руководителя.</p> <p>Самостоятельная работа студентов на производственной – технологической практике регламентируется «Положением по организации практики», в котором даны общие положения, рекомендации по содержанию практики, ее организации и руководству, аттестации по итогам практики, а также по ее материальному обеспечению.</p>
ОПК-4.2	Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства	<p>Студент изучает должностные и технологические инструкции, проектно-конструкторские разработки, в реализации которых принимает участие должностное лицо, замещаемое студентом, а также другие нормативно-технические документы. В зависимости от специализации студент подвергает анализу либо сами технологические процессы, либо физические процессы производства, которые влияют на эффективность технологических процессов, качество готовой продукции. При этом он должен следить за четким разделением и соотношением теоретических знаний о процессе и тем, что ему удастся фиксировать в</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	металлопродукции широкого назначения	действительности. В случае их несоответствия он выясняет причину либо у работника предприятия, либо самостоятельно, определяя потребность в новых теоретических знаниях, или, если нет затруднений, предлагает новые формы организации технологического процесса.
ОПК-4.3	Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности	<p>Обучающийся получает индивидуальное задание, в котором содержатся вопросы по профилю, научно-исследовательской работе, экономике, организации и управлению производством, охране труда и защите окружающей среды.</p> <p>Обязательной формой отчетности студента-практиканта является письменный отчет. Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Организационная структура предприятия, цеха, отдела, лаборатории. 2. Общая характеристика цеха (отдела, лаборатории), состав работников по специальности, полу, возрасту, образованию, квалификации, стажу работы. 3. Обязанности руководителя подразделения. 4. Оборудование цеха (лаборатории). 5. Выпускаемая продукция цеха, ее назначение. (Виды испытаний, осуществляемых в лаборатории) 6. Применяемые технологии в производстве (испытаниях). 7. Работа с молодыми кадрами. Работа по повышению квалификации молодых специалистов. 8. Формы борьбы с нарушениями трудовой дисциплины.
ОПК-5 - Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях		
<i>Моделирование и оптимизация технологических процессов</i>		
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов	<p style="text-align: center;"><i>Перечень теоретических вопросов к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Случайная стохастическая величина. 2. Функциональная и статистическая зависимость. 3. Понятие генеральной совокупности и выборки. 4. Статистические параметры для оценки случайной величины. 5. Зависимые и независимые случайные величины. 6. Факторы и функция отклика. 7. Порядок отсеивания незначимых факторов. 8. Распределения случайной величины. 9. Нормальное распределение и его характеристики.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<ul style="list-style-type: none"> 10. Гистограммы. 11. Диаграмма Парето. 12. Причинно-следственная диаграмма Исикавы. 13. Контрольные карты. Способы их построения и оценки изменчивости параметров качества. 14. Расчет статистически необходимого объема выборки. 15. Парный и множественный коэффициенты корреляции. Коэффициент детерминации. 16. Корреляционно-регрессионный анализ. 17. Расчет регрессионного уравнения. Оценка точности уравнения и его адекватности реальному процессу. 18. Критерии Стьюдента, Фишера. 19. Остаточное среднеквадратическое отклонение – остаточное стандартное отклонение. 20. Оценка вклада факторов на значение функции отклика. Коэффициент эластичности. 21. Дисперсионный анализ. 22. Корректировка прогнозирующего уравнения регрессии при статистическом приемочном контроле по корреляционной связи между параметрами. 23. Понятие об управлении в автоматизированном режиме. 24. Адаптивное управление. 25. Методика планируемого эксперимента. 26. Требования к исходной выборке при планировании эксперимента. 27. Полный факторный математически планируемый эксперимент. 28. Дробный факторный математически планируемый эксперимент. 29. Непараметрическая статистика. 30. Поиск экстремальных значений функции отклика. 31. Метод крутого восхождения Бокса-Уилсона. 32. Методы Тагучи.
ОПК-5.2	Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях	<p style="text-align: center;"><i>Примерные практические задания для зачета</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Задача дисциплины «Моделирование и оптимизация технологических процессов». 2. Структура курса – прогнозирование и оптимизация функции отклика. 3. Отсевание ошибочных и взаимовлияющих факторов. 4. Понятие о статистическом прогнозировании и управлении качеством продукции. 5. Неразрушающий контроль качества. 6. Понятие о генеральной совокупности и выборки случайной величины. 7. Краткие сведения из теории вероятности и математической статистики.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<ol style="list-style-type: none"> 8. Проверка статистических гипотез. 9. Предварительная обработка статистических данных. 10. Дисперсионный анализ. 11. Гистограммы, диаграмма Парето, контрольные карты. 12. Парный и множественный коэффициенты корреляции. Коэффициент детерминации. 13. Регрессионный анализ. Расчет парных и множественных регрессионных уравнений. 14. Показатели точности и адекватности регрессионных уравнений (критерии Стьюдента, Фишера, коэффициент эластичности и вклад факторов в функцию отклика, остаточное среднеквадратическое отклонение – стандартное отклонение – регрессионного уравнения). 15. Методы поиска экстремальных значений (значений локальной оптимизации) функции отклика. Метод крутого восхождения – метод Бокса-Уилсона. 16. Понятие о непараметрическом методе оптимизации – метод Тагучи. 17. Требования, предъявляемые к прогнозирующим регрессионным зависимостям. 18. Требования, предъявляемые к управляющим регрессионным зависимостям. 19. Понятие об адаптивном управлении. 4. Применение методики планированного эксперимента. 20. Требования к исходной выборке при планировании факторного эксперимента. 21. Постановка задачи оптимизации управления тепловым режимом в рабочем пространстве термических печей. 22. Математическая модель функционирования системы автоматической оптимизации управления тепловым режимом термических печей. 23. Расчет коэффициентов уравнения регрессии с применением метода наименьших квадратов.
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки	<p style="text-align: center;"><i>Примерный перечень тем семинаров-рефератов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Первичные параметры оценки выборки. 2. Оценочные критерии параметров генеральной совокупности. 3. Проверка статистических гипотез. 4. Вероятностные распределения случайной величины. 5. Требования к предварительной обработке выборки случайной величины. 6. Простые статистические методы оценки распределения случайной величины. 7. Контрольные карты. 8. Отсев грубых ошибок выборки. 9. Нормальное распределение.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		10. Определение статистически необходимого объема выборки. 11. Дисперсионный анализ. 12. Парная корреляция. 13. Множественная корреляция. 14. Корреляционно-регрессионный анализ. 15. Линейные и нелинейные регрессионные уравнения. 16. Оценка точности, адекватности регрессионных уравнений. 17. Статистические функции в программной среде Excel. 18. Полный факторный математический планируемый эксперимент. 19. Дробный факторный математический планируемый эксперимент. 20. Поиск экстремальных значений функции отклика. 21. Непараметрическая статистик. <p style="text-align: center;">Примерный перечень тем курсовой работе:</p> 1. Оптимизация технологического процесса изготовления отливки «Дуга». 2. Разработать технологические мероприятия, направленные на оптимизацию процесса формовки изделия в литейном цехе; Оптимизация процесса выплавки литейного сплава.
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ПК-1 - Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований		
ПК-2-Способен разработать технические задания по внедрению новой техники, сплавов и технологий литейного производства		
Специальные чугуны и стали		
ПК-2.1	Осуществлять внедрение новой техники, сплавов и технологий литейного производства	<p style="text-align: center;">Вопросы, входящие в перечень для сдачи ЭКЗАМЕНА:</p> 2. Общая характеристика сплавов: основные определения. 3. Возникновение и история развития сплавов. 4. Характеристика компонентов сплавов. 5. Классификация химических элементов. 6. Некоторые свойства элементов. 7. Стоимость элементов. 8. Диаграммы состояния. 9. Элементы и классификация двойных диаграмм состояния. 10. Равновесная и квазиравновесная кристаллизация сплавов.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<ol style="list-style-type: none"> 11. Химическая микро-неоднородность сплавов. 12. Неравновесные процессы структурообразования. 13. Тройные и более сложные диаграммы состояния. 14. Факторы, влияющие на свойства литейных сплавов. 15. Основные свойства сплавов. 16. Физические свойства сплавов. 17. Механические свойства сплавов. 18. Технологические свойства сплавов. 19. Специальные свойства сплавов. 20. Техничко-экономические свойства сплавов. 21. Классификация литейных сплавов. 22. Выбор основы сплава. 23. Состав сплава - диаграмма состояния – свойство. 24. Выбор рядов легирующих, модифицирующих элементов. 25. Определение вредных примесей. 26. Компоненты сплавов. 27. Современные тенденции развития сплавов 28. . Особенности нормализации отливок из специальных чугунов. 29. Марки жаростойких алюминиевых чугунов, их структура, основные свойства, область применения. 30. Дефекты отливок из алюминиевых чугунов. 31. Влияние типа и морфологии карбидов на износостойкость. 32. Влияние ванадия, титана, молибдена на износостойкость. 33. Влияние хрома на жаростойкость. 34. Особенности процесса улучшения отливок из специальных чугунов. 35. Влияние хрома на износостойкость. 36. Влияние легирующих элементов и технологических факторов на коррозионную стойкость. 37. Особенности формирования структуры отливок из алюминиевых жаростойких чугунов. 38. Классификация износостойких чугунов по химическому составу и структуре. 39. Технологические основы изготовления отливок из алюминиевых чугунов. 40. Влияние металлической основы на абразивную износостойкость чугунов.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>41. Влияние кремния, марганца, никеля на износостойкость.</p> <p>42. Распределение легирующих элементов в структуре специальных чугунов.</p> <p>43. Влияние бора, сурьмы, кальция на износостойкость.</p> <p>44. Особенности первичного аустенита легированных чугунов.</p> <p>45. Марки кремнистых коррозионностойких чугунов, их структура, основные свойства, области применения.</p> <p>46. Особенности легирования специальных чугунов.</p> <p>47. Легирование хромистых коррозионностойких чугунов.</p> <p>48. Отливки из высоконикелевых коррозионностойких чугунов.</p> <p>49. Особенности жидкого состояния при выплавке специальных чугунов.</p> <p>50. Металлургические основы изготовления отливок из хромистых жаростойких чугунов.</p> <p>51. Роль высокоуглеродистых фаз в формировании структуры и свойств специальных чугунов.</p> <p>52. Марки жаростойких хромистых чугунов, их структура, основные свойства, область применения.</p> <p>53. Изотермическая закалка отливок из специальных чугунов.</p> <p>54. Особенности процессов термической обработки отливок из специальных чугунов.</p> <p>55. Роль первичной структуры в формировании свойств отливок из специальных чугунов.</p> <p>56. Основные виды и сущность процессов коррозии чугунных отливок.</p> <p>57. Общая характеристика отливок из жаростойких чугунов.</p> <p>58. Металлургические основы изготовления отливок из кремнистых коррозионностойких чугунов.</p> <p>59. Влияние химического состава на структуру и свойства высококремнистых коррозионностойких чугунов.</p> <p>60. Классификация специальных чугунов.</p> <p>61. Марки антифрикционных чугунов, их основные свойства, области применения.</p> <p>62. Чугуны для отливки валков.</p> <p>63. Литейные свойства специальных чугунов.</p> <p>64. Особенности технологии формы в зависимости от свойств специальных чугунов.</p> <p>65. Механическая обработка отливок из специальных чугунов</p> <p>66. Инструментальные стали</p> <p>67. Классификация литейных сталей.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>68. Закономерности формирования литой структуры стали</p> <p>69. Жаростойкость.</p> <p>70. Общие литейные свойства стали</p> <p>71. Медистые стали</p> <p>72. Усадка стали</p> <p>73. Износостойкость</p> <p>74. Заливка отливок из спец стали.</p> <p>75. Влияние химических элементов на усадку</p> <p>76. Показатели качества стальных отливок</p> <p>77. Инструментальные стали</p> <p>78. Технологические особенности выплавки в индукционных печах</p> <p>79. Технологические особенности выплавки в электродуговых печах</p> <p>80. Основные экологические проблемы при производстве стальных отливок</p> <p>81. Влияние химических элементов на усадку</p> <p>82. Показатели качества стальных отливок</p> <p>83. Инструментальные стали</p> <p>84. Технологические особенности выплавки в индукционных печах</p> <p>85. Технологические особенности выплавки в электродуговых печах</p> <p>86. Основные экологические проблемы при производстве стальных отливок</p> <p style="text-align: center;"><i>Пример практического задания на экзамен:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить рациональные механические и специальные свойства отливки, которая работает при температуре 700 °С в условиях абразивного износа. 2. Предложить основу сплава для изготовления данной отливки. 3. Предложить легирующие и модифицирующие компоненты сплава. 4. Рассчитать шихту 5. .Выбрать плавильный агрегат. 6. Разработать технологию выплавки и литейной формы 7. Разработать технологию термической обработки отливок.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p align="center">Пример практического задания на экзамен:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить рациональные механические и специальные свойства отливки, которая работает при температуре -50°C в условиях ударных нагрузок (4Дж). 2. Предложить основу сплава для изготовления данной отливки. 3. Предложить легирующие и модифицирующие компоненты сплава. 4. Рассчитать шихту.
Теория формирования отливок		
ПК-2.1	Осуществлять внедрение новой техники, сплавов и технологий литейного производства	<p>Литейные сплавы: общая характеристика, требования к ним, области применения, классификации</p> <p>Плавление металлов и сплавов</p> <p>Современные модели строения жидких металлов и сплавов</p> <p>Свойства жидких металлов и сплавов</p> <p>Тепловые свойства металлов</p> <p>Литейные свойства сплавов и их классификация</p> <p>Давление пара и испарения металлов и сплавов</p> <p>Общие закономерности взаимодействия металлических расплавов с газами</p> <p>Неметаллические включения в металлах и сплавах</p> <p>Классификация способов заливки форм</p> <p>Структура потоков жидких металлов и конфигурация свободно падающей струи</p> <p>Закон непрерывности потоков металлов и сплавов</p> <p>Расчет истечения металла из ковша</p> <p>Расчет заполнения полости литейной формы</p> <p>Шлакозадержание и тонкая очистка сплавов</p> <p>Жидкотекучесть сплавов и методы её измерения</p> <p>Зависимость жидкотекучести от температуры и ее связь с диаграммой состояния</p> <p>Заполняемость форм и мероприятия по обеспечению заполнения тонкостенных отливок</p> <p>Термодинамическая теория кристаллизации</p>
Организация и математическое планирование эксперимента		
ПК-2.1	Осуществлять внедрение новой техники, сплавов и технологий литейного производства	<p align="center">Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Что такое активный и пассивный эксперимент? В чем отличие промышленного эксперимента от лабораторного? Приведите примеры.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>2) Что такое факторы эксперимента? Какие требования к ним предъявляются?</p> <p>3) Что такое параметр оптимизации?</p> <p>4) Какие виды планов эксперимента существуют? Каковы их свойства? Какова область применения этих планов?</p> <p>5) В чем сущность корреляционного анализа?</p> <p>6) В чем сущность дисперсионного анализа?</p> <p>7) В чем сущность регрессионного анализа?</p> <p>8) Что такое объясненная доля дисперсии?</p> <p>9) Что такое остаточная дисперсия?</p> <p style="text-align: center;">Практические задания:</p> <p>Решение задач №1-№3</p> <p style="text-align: center;">Теоретические вопросы:</p> <p>1) Какова последовательность обработки результатов эксперимента с использованием уравнений математической статистики.</p> <p>2) Какие статистические функции Microsoft Excel применяются при решении задач планирования эксперимента? Приведите примеры.</p> <p>3) Какие задачи можно решать с применением программы STATISTICA?</p> <p>4) В чем сущность метода наименьших квадратов?</p> <p>5) Что такое аппроксимация?</p> <p>6) Что такое коэффициент корреляции?</p> <p>7) Что такое коэффициент детерминации?</p>
Производственная - преддипломная практика		
ПК-2.1	Осуществлять внедрение новой техники, сплавов и технологий литейного производства	<p>Промежуточная аттестация по производственной-преддипломной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.</p> <p>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.</p> <p>Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p>
Технология изготовления художественно-промышленных литых изделий		
ПК-2.1	Осуществлять внедрение новой техники, сплавов и технологий литейного производства	<p style="text-align: center;">Вопросы для зачёта</p> <p>Какие материалы используют при изготовлении эластичных прессформ? Какой основной компонент входит в состав формовочных резин? В каком виде поставляются формовочные резины? Что такое мастер-модель? Из какого материала изготавливается мастер-модель? Технология изготовления мастер-модели? Какие приспособления и оборудование используются при вулканизации эластичных прессформ? 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?</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Что такое кристобалит?</p> <p>Почему нельзя применять традиционную технологию литья по выплавляемым моделям (использование слоистых оболочек) в ювелирном производстве?</p> <p>Какими свойствами должна обладать суспензия для изготовления монолитных литейных форм?</p> <p>Какие операции включает в себя цикл изготовления монолитных литейных форм?</p> <p>Какими способами можно производить удаление модельного состава из монолитных литейных форм?</p> <p>Какими свойствами должна обладать монолитная литейная форма, подготовленная к заливке?</p> <p>Какая максимальная температура прокаливания монолитных литейных форм?</p> <p>Какие факторы влияют на показатель вязкости формовочной суспензии?</p> <p>Какое оборудование используется для изготовления монолитных литейных форм?</p> <p>Какие драгоценные металлы используют для изготовления ювелирных изделий?</p> <p>Какие металлические материалы используются в ювелирной промышленности?</p> <p>Особенности метода центробежного литья?</p> <p>Вокруг каких осей может производиться вращение формы?</p> <p>Какая минимальная центробежная сила должна развиваться при литье?</p> <p>Какие силы действуют на поле центробежных сил?</p> <p>Что такое гравитационный коэффициент?</p> <p>Принцип литья вакуумным всасыванием?</p> <p>Достоинства литья вакуумным всасыванием?</p> <p>Виды брака при центробежном литье?</p> <p>Для чего применяются галтовочные барабаны при производстве ювелирных изделий?</p> <p>Какова суть процесса крацевания?</p> <p>Для чего применяется пескоструйная обработка ювелирных изделий?</p> <p>Каково действие щелочных обезжиривающих средств, их виды и применение?</p> <p>Для чего применяются ультразвуковой ванны при производстве ювелирных изделий?</p> <p>Каков принцип действия ультразвуковой ванны?</p> <p>Какие металлы относятся к платиновой группе?</p> <p>Какие сплавы платины рекомендуются для производства ювелирных изделий?</p> <p>С какими металлами платина образует непрерывные твердые растворы?</p> <p>Какие металлы рекомендуются для легирования платины при выплавке ювелирных сплавов?</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>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? 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? Какой полудрагоценный камень чаще всего используется в качестве вставки для оформления литых ювелирных изделий? Какими свойствами должна обладать формомасса для изготовления опок при литье ювелирных изделий с камнями? В чем отличие инъекционных восков используемых при литье с камнями от традиционных? Какую резину используют для изготовления пресс-форм при литье с камнями? Особенности сборки блок-модели (елки) при литье с камнями? Особенности разборки монолитной формы и очистки отливок при литье с камнями? Какие пробы золотых сплавов вы знаете? Какие пробы серебряных сплавов используют в ювелирной промышленности? Какие материалы используют в качестве защитных флюсов и сред для золота и серебра? Что такое раскисление? Достоинства и недостатки метода вакуумной плавки? Что влияет на скорость кристаллизации и охлаждения отливок?</p>
ПК-3- Способен разработать предложения по оптимизации процессов и оборудования литейного производства		
Ресурсо- и энергосбережение в металлургии		
ПК-3.1	Оценивает техническую оснащенность, технологические и эксплуатационные особенности новой техники согласно	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Неметаллические отходы доменного производства (доменные шлаки) и их утилизация 2. Конвертерные шлаки

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	требованием к оборудованию накладываемой новой технологией	<ol style="list-style-type: none"> 3. Извлечение железа из конвертерных шлаков 4. Переработка конвертерных шлаков 5. Электросталеплавильные шлаки и их утилизация 6. Ваграночные шлаки и их утилизация 7. Медные шлаки 8. Извлечение меди из медных шлаков 9. Извлечение железа из медных шлаков 10. Переработка медных шлаков 11. Утилизация отходов медно-серной промышленности 12. Никелевые шлаки 13. Извлечение никеля из никелевых шлаков 14. Извлечение железа из никелевых шлаков 15. Переработка никелевых шлаков 16. Оловянные шлаки 17. Извлечение олова из оловянных шлаков 18. Переработка оловянных шлаков 19. Свинцовые шлаки 20. Извлечение свинца из свинцовых шлаков 21. Переработка свинцовых шлаков 22. Ферросплавные шлаки и их утилизация 23. Отходы обогащения и их утилизация 24. Энергетические отходы и их утилизация 25. Бытовые отходы 26. Утилизация металлов из бытовых отходов 27. Утилизация стекла из бытовых отходов 28. Утилизация органического сырья из бытовых отходов 29. Утилизация пластмасс из бытовых отходов 30. Вермитехнологии при переработке органических отходов 31. Переработка не утилизируемой части бытовых отходов
ПК-3.2	Принимает решение о необходимости и направлении модернизации и перевооружения	<p style="text-align: center;">Темы практических заданий:</p> <p>- расчет количества окислителя для удаления серы из шлака;</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	действующего производства с учетом инновационных требований и перспективных технологий и оборудования	- расчет количества восстановителей для извлечения металла из шлака
ПК-3.3	Осуществляет оценку и проводит адаптацию новых и инновационных литейных технологий и оборудования с целью модернизации действующего литейного производства.	<p align="center">Примерные темы комплексных задач:</p> - разработать схему использования отходов производства в технологическом процессе формообразования; - оценить возможность применения вторичных материалов в литейном производстве.
Теория и технология получения отливок из сплавов цветных металлов		
ПК-3.1	Оценивает техническую оснащенность, технологические и эксплуатационные особенности новой техники согласно требованиям к оборудованию накладываемой новой технологией	<p align="center">Примерный перечень вопросов к экзамену/зачёту:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как классифицируются сплавы по плотности? 2. Характеристика алюминия 3. Рафинирование алюминиевых сплавов летучими солями 4. Особенности получения отливок из алюминиевых сплавов литьем под давлением 5. Рафинирование магниевых сплавов фильтрацией 6. Характеристика силуминов 7. Рафинирование алюминиевых сплавов фильтрацией 8. Характеристика магниевых сплавов системы Mg-Al-Zn 9. Модифицирование магниевых сплавов углеродсодержащими материалами 10. Термообработка магниевых сплавов 11. Оловянные бронзы 12. Рафинирование медных сплавов 13. Характеристика сплавов системы Al-Cu, Al-Cu-Si 14. Характеристика магния 15. Характеристик магниевых сплавов системы Mg-Zn-Zr 16. Модифицирование магниевых сплавов перегревом 17. Характеристика меди 18. Специальные бронзы 19. Характеристика сплавов системы Al-Mg 20. Модифицирование алюминиевых сплавов натрием 21. Характеристика магниевых сплавов системы Mg-Zn-PЗМ

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>22. Латунь</p> <p>23. Особенности плавки медно-никелевых сплавов</p> <p>24. Получение глинозема комбинированным методом</p> <p>25. Характеристика алюминиевых сплавов V группы</p> <p>26. Термообработка алюминиевых сплавов</p> <p>27. Особенности плавки магниевых сплавов</p> <p>28. Модифицирование магниевых сплавов хлорным железом</p> <p>29. Медно-никелевые сплавы</p> <p>30. Особенности плавки алюминиевых сплавов</p> <p>31. Модифицирование алюминиевых сплавов фосфором</p> <p>32. Флюсы для плавки магниевых сплавов</p> <p>33. Особенности получения отливок из магниевых сплавов в песчано-глинистых формах.</p> <p>34. Особенности плавки медных сплавов</p> <p>35. Особенности плавки алюмо-магниевых сплавов</p> <p>36. Рафинирование магниевых сплавов газами и солями</p> <p>37. Особенности получения отливок из магниевых сплавов литьем под давлением</p> <p>38. Особенности получения отливок из медных сплавов</p> <p>39. Особенности получения отливок из никелевых сплавов</p> <p>40. Характеристика ниобия</p> <p>41. Сплавы на основе золота</p> <p>42. Типографские сплавы на основе цинка</p> <p>43. Характеристика титана</p> <p>44. Особенности плавки и получения отливок из золотых сплавов</p> <p>45. Подшипниковые сплавы на основе цинка</p> <p>46. Ниобиевые сплавы</p> <p>47. Сплавы на основе серебра</p> <p>48. Особенности плавки и получения отливок из цинковых сплавов</p> <p>49. Никелевые монеты</p> <p>50. Особенности плавки и получения отливок из ниобиевых сплавов</p> <p>51. Особенности плавки и получения отливок из серебряных сплавов</p> <p>52. Никелевые бронзы</p> <p>53. Сплавы на основе платины</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		54. Свинцовые сплавы 55. Нихромы 56. Титановые сплавы 57. Молибденовые сплавы 58. Особенности плавки и получения отливок из платиновых сплавов 59. Особенности плавки и получения отливок из свинцовых сплавов 60. Особенности плавки никелевых сплавов 61. Взаимодействие титана с газами 62. Раскисление никелевых сплавов 63. Особенности плавки титановых сплавов 64. Вольфрамовые сплавы 65. Оловянные сплавы 66. Рафинирование никелевых сплавов 67. Особенности получения отливок из титановых сплавов 68. Характеристика благородных металлов 69. Особенности плавки и получения отливок из оловянных сплавов 70. Модифицирование никелевых сплавов 71. Хромовые сплавы 72. Получение кадмия и сплавы на его основе
ПК-3.2	Принимает решение о необходимости и направлении модернизации и перевооружения действующего производства с учетом инновационных требований и перспективных технологий и оборудования	<p style="text-align: center;"><i>Перечень тем практических занятий:</i></p> 1. Описать технологию изготовления литых изделий из медных сплавов; 2. Рассчитать шихту для выплавки сплавов на основе цветных металлов; 3. Разработать технологию модифицирования и рафинирования алюминиевых сплавов; 4. Разработать технологию рафинирования алюминиевых сплавов кусковыми фильтрами; 5. Разработать технологию выплавки магниевых сплавов.
ПК-3.3	Осуществляет оценку и проводит адаптацию новых и инновационных литейных технологий и оборудования с целью модернизации действующего литейного производства.	<p style="text-align: center;"><i>Перечень тем практических занятий:</i></p> 1. Описать технологию изготовления литых изделий из медных сплавов; 2. Рассчитать шихту для выплавки сплавов на основе цветных металлов; 3. Разработать технологию модифицирования и рафинирования алюминиевых сплавов; 4. Разработать технологию рафинирования алюминиевых сплавов кусковыми фильтрами; 5. Разработать технологию выплавки магниевых сплавов.
<i>Теория и технология получения отливок и сплавов на основе железа</i>		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-3.1	Оценивает техническую оснащенность, технологические и эксплуатационные особенности новой техники согласно требованиям к оборудованию накладываемой новой технологией	<p style="text-align: center;">Вопросы, входящие в перечень для сдачи экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 14. Основные свойства сплавов. 15. Физические свойства сплавов. 16. Механические свойства сплавов. 17. Технологические свойства сплавов. 18. Специальные свойства сплавов. 19. Техничко-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 27. . Особенности нормализации отливок из специальных чугунов. 28. Марки жаростойких алюминиевых чугунов, их структура, основные свойства, область применения. 29. Дефекты отливок из алюминиевых чугунов.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>30. Влияние типа и морфологии карбидов на износостойкость.</p> <p>31. Влияние ванадия, титана, молибдена на износостойкость.</p> <p>32. Влияние хрома на жаростойкость.</p> <p>33. Особенности процесса улучшения отливок из специальных чугунов.</p> <p>34. Влияние хрома на износостойкость.</p> <p>35. Влияние легирующих элементов и технологических факторов на коррозионную стойкость.</p> <p>36. Особенности формирования структуры отливок из алюминиевых жаростойких чугунов.</p> <p>37. Классификация износостойких чугунов по химическому составу и структуре.</p> <p>38. Технологические основы изготовления отливок из алюминиевых чугунов.</p> <p>39. Влияние металлической основы на абразивную износостойкость чугунов.</p> <p>40. Влияние кремния, марганца, никеля на износостойкость.</p> <p>41. Распределение легирующих элементов в структуре специальных чугунов.</p> <p>42. Влияние бора, сурьмы, кальция на износостойкость.</p> <p>43. Особенности первичного аустенита легированных чугунов.</p> <p>44. Марки кремнистых коррозионностойких чугунов, их структура, основные свойства, области применения.</p> <p>45. Особенности легирования специальных чугунов.</p> <p>46. Легирование хромистых коррозионностойких чугунов.</p> <p>47. Отливки из высоконикелевых коррозионностойких чугунов.</p> <p>48. Особенности жидкого состояния при выплавке специальных чугунов.</p> <p>49. Металлургические основы изготовления отливок из хромистых жаростойких чугунов.</p> <p>50. Роль высокоуглеродистых фаз в формировании структуры и свойств специальных чугунов.</p> <p>51. Марки жаростойких хромистых чугунов, их структура, основные свойства, область применения.</p> <p>52. Изотермическая закалка отливок из специальных чугунов.</p> <p>53. Особенности процессов термической обработки отливок из специальных чугунов.</p> <p>54. Роль первичной структуры в формировании свойств отливок из специальных чугунов.</p> <p>55. Основные виды и сущность процессов коррозии чугунных отливок.</p> <p>56. Общая характеристика отливок из жаростойких чугунов.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>57. Металлургические основы изготовления отливок из кремнистых коррозионностойких чугунов.</p> <p>58. Влияние химического состава на структуру и свойства высококремнистых коррозионностойких чугунов.</p> <p>59. Классификация специальных чугунов.</p> <p>60. Марки антифрикционных чугунов, их основные свойства, области применения.</p> <p>61. Чугуны для отливки валков.</p> <p>62. Литейные свойства специальных чугунов.</p> <p>63. Особенности технологии формы в зависимости от свойств специальных чугунов.</p> <p>64. Механическая обработка отливок из специальных чугунов</p> <p>65. Инструментальные стали</p> <p>66. Классификация литейных сталей.</p> <p>67. Закономерности формирования литой структуры стали</p> <p>68. Жаростойкость.</p> <p>69. Общие литейные свойства стали</p> <p>70. Медистые стали</p> <p>71. Усадка стали</p> <p>72. Износостойкость</p> <p>73. Заливка отливок из спец стали.</p> <p>74. Влияние химических элементов на усадку</p> <p>75. Показатели качества стальных отливок</p> <p>76. Инструментальные стали</p> <p>77. Технологические особенности выплавки в индукционных печах</p> <p>78. Технологические особенности выплавки в электродуговых печах</p> <p>79. Основные экологические проблемы при производстве стальных отливок</p> <p>80. Влияние химических элементов на усадку</p> <p>81. Показатели качества стальных отливок</p> <p>82. Инструментальные стали</p> <p>83. Технологические особенности выплавки в индукционных печах</p> <p>84. Технологические особенности выплавки в электродуговых печах</p> <p>85. Основные экологические проблемы при производстве стальных отливок</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-3.2	Принимает решение о необходимости и направлении модернизации и перевооружения действующего производства с учетом инновационных требований и перспективных технологий и оборудования	<p align="center">Пример практического задания на экзамен:</p> <p>Определить рациональные механические и специальные свойства отливки, которая работает при температуре 700 оС в условиях абразивного износа.</p> <ol style="list-style-type: none"> Предложить основу сплава для изготовления данной отливки. Предложить легирующие и модифицирующие компоненты сплава. Рассчитать шихту Выбрать плавильный агрегат. Разработать технологию выплавки и литейной формы Разработать технологию термической обработки отливок.
ПК-3.3	Осуществляет оценку и проводит адаптацию новых и инновационных литейных технологий и оборудования с целью модернизации действующего литейного производства.	<p align="center">Пример практического задания на экзамен:</p> <ol style="list-style-type: none"> Определить рациональные механические и специальные свойства отливки, которая работает при температуре -50 оС в условиях ударных нагрузок (4Дж). Предложить основу сплава для изготовления данной отливки. Предложить легирующие и модифицирующие компоненты сплава. Рассчитать шихту.
Производственная - преддипломная практика		
ПК-3.1	Оценивает техническую оснащенность, технологические и эксплуатационные особенности новой техники согласно требованиям к оборудованию накладываемой новой технологией	<p>Промежуточная аттестация по производственной преддипломной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.</p> <p>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.</p>
ПК-3.2	Принимает решение о необходимости и направлении модернизации и перевооружения действующего производства с учетом инновационных требований и перспективных технологий и оборудования	Написание отчета, цель которого сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.
ПК-3.3	Осуществляет оценку и проводит адаптацию новых и инновационных литейных технологий и оборудования с целью модернизации действующего литейного	Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	производства.	<p>систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может вернуть его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p>
ПК-4- Способен проводить подбор нового оборудования, разрабатывать технические задания на модернизацию имеющегося оборудования литейного производства		
Производственная - преддипломная практика		
ПК-4.1	Оценивает экономическую эффективность на основе анализа технической подготовки производства и конструктивную особенность новой техники	<p>Промежуточная аттестация по производственной преддипломной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.</p> <p>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.</p>
ПК-4.2	Решает профессиональные задачи по выбору нового оборудования, отвечающего требованиям	<p>Написание отчета, цель которого закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.</p>
ПК-4.3	Осуществляет сравнение технических параметров новой техники и используемой на производстве и подбор нового оборудования, отвечающего требованиям технологического процесса с возможностью его модернизации	<p>Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p>
ПК-5- Способен анализировать новые технологические процессы в литейном производстве		
Производственная - преддипломная практика		
ПК-5.1	Оценивает предложения по оптимизации и модернизации технологических процессов	<p>Промежуточная аттестация по производственной преддипломной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.</p> <p>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.</p>
ПК-5.2	Решает профессиональные задачи по оценке экономического эффекта от внедрения новой технологии в зависимости от технической подготовки производства	<p>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.</p>
ПК-5.3	Выявляет достоинства и недостатки новых технологий по сравнению с традиционно применяемыми на производстве	<p>Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p>
ПК-6- Способен контролировать мероприятия по отработке новой технологии изготовления изделий и продукции, подлежащих освоению в литейном производстве		
Производственная - преддипломная практика		
ПК-6.1	Оценивает результаты экспериментов и наблюдений	<p>Промежуточная аттестация по производственной преддипломной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		зачета с оценкой. Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.
ПК-6.2	Решает профессиональные задачи по внедрению результатов исследований и разработок	<p>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс. Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может вернуть его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p>
Современный инжиниринг металлургического производства		
ПК-6.1	Оценивает результаты экспериментов и наблюдений	<p>Теоретические вопросы (ИДЗ № 1):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ производственных про-цессов. 2. Концептуальная разработка новых или улучшенных вариантов этих процессов. 3. Моделирование новой концепции инжиниринга. 4. Реализация новой концепции ин-жиниринга. 5. Примеры инжиниринговых про-ектов: <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Проектирование литейного производства. 5.2. Реконструкция металлургичес-ких печей. 5.3. Реконструкция металлургичес--кого завода. 5.4. Анализ финансового состояния предприятия литейного производ-ства. 6. Истории современного инжини-ринга.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		7. Компоненты инжиниринга. 8. Проектный метод в инжиниринге. 9. Типология инжиниринга. 10. Бизнес-инжиниринг.
ПК-6.2	Оценивает результаты экспериментов и наблюдений	Решить задачу из профессиональной области (ИДЗ № 2): 1. Составить компоненты инжиниринга. 2. Применять проектный метод в инжиниринге. 3. Составить жизненный цикл реализации проектов. 4. Учитывать место технико-экономического обоснования и бизнес-плана в жизненном цикле инновационного проекта. 5. Провести прединвестиционные исследований. ТЭО. 6. Применять алгоритм составления бизнес-плана. 7. Учитывать требования к бизнес-плану инновационного проекта. 8. Осуществлять управление проектами. 9. Использовать организационный инжиниринг. 10. Выбирать типология инжиниринга
ПК-7- Способен выбирать материалы при разработке технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов в машиностроении		
<i>Роль материаловедения в технологических процессах производства изделий</i>		
ПК-7.1	Выбирает металлические и неметаллические материалы для деталей машин, приборов и инструмента	Примерный перечень теоретических вопросов для подготовки к экзамену: 1. Дайте определение материаловедению. 2. Что такое технология? 3. Для чего служит металлографический микроскоп? 4. Какие объекты изучаются на оптическом микроскопе? 5. Что называют микроструктурой? 6. Что изучают с помощью макроанализа? 7. Что называют структурной составляющей? 8. Как классифицируют сплавы системы Fe – C?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>9. Что называют сталью? Какие бывают стали?</p> <p>10. Что называют чугуном? Какие бывают чугуны?</p> <p>11. Какие цветные металлы и сплавы используют в машиностроении? В чем их преимущества перед черными металлами?</p> <p>12. Что такое полимеры?</p> <p>13. Что такое пластмассы?</p> <p>14. Что такое композиционные материалы?</p> <p>15. Что называют термической обработкой?</p> <p>16. Назовите известные вам виды термической обработки?</p> <p>17. Классификация покрытий по способам получения и свойствам.</p> <p>18. Биостекло и биокерамика.</p> <p>19. Термостойкие конструкционные материалы.</p> <p>20. Новые теплоизоляционные материалы.</p> <p>21. Магнитомягкие материалы.</p> <p>22. Магнитотвердые материалы.</p> <p>23. Детонационные покрытия.</p> <p>24. Жидкокристаллические композиты.</p> <p>25. Гальванические и ионно-вакуумные покрытия.</p> <p>26. Покрытия из газовой среды.</p> <p>27. Аддитивные технологии.</p> <p>28. Гальванические и плазменные покрытия</p> <p>Примерные практические задания для экзамена</p> <p>1. Объяснить, как выбрать методы для оценки прочностных и пластических свойств материалов.</p> <p>2. Объяснить, как выбрать методы измерения твердости изделий.</p> <p>3. Объяснить, как выбрать метод для исследования структуры предложенного материала.</p> <p>4. Выбрать материал для заданных условий эксплуатации</p> <p>5. Выбрать метод испытания механических свойств материала.</p> <p>6. Предложить методы для определения химического состава материала</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		7. Выбрать материал покрытий для заданных условий эксплуатации. 8. Технология и оборудование для получения металлизированных покрытий. 9. Выявить дефекты и оценить качество предложенного покрытия. 10. Технология и оборудование для наплавки. 11. Выбрать метод цинкования прокатных валков
Современные конструкционные и инструментальные материалы		
ПК-7.1	Выбирает металлические и неметаллические материалы для деталей машин, приборов и инструмента	<p>Теоретические вопросы:</p> 1. Современные тенденции развития создания и применения конструкционных и инструментальных материалов. 2. Актуальность производства микролегированных сталей (МЛС). Области применения. 3. Классификация введения малых добавок легирующих элементов (ЛЭ). 4. Основные концепции создания МЛС 5. Механизмы упрочнения низкоуглеродистых сталей 6. Основные понятия в области технологии производства высокопрочных сталей 7. Термомеханическая обработка (ТМО) 8. Контролируемая прокатка (КП) 9. Контролируемая прокатка с ускоренным охлаждением (КП с УО) 10. Роль микролегирующих элементов (МЛЭ). 11. Особенности МЛЭ 12. Формирование и растворение карбидов и нитридов МЛЭ в аустените 13. Влияние МЛЭ на размер зерна аустенита и кинетику рекристаллизации горячедеформированного аустенита 14. Особенности γ - α превращения в МЛС 15. Дисперсионное упрочнение в МЛС 16. Микролегированные конструкционные высокопрочные трубные стали 17. Микролегированные высокопрочные стали для автомобилестроения 18. Микролегированная литая конструкционная сталь 19. Микролегированная инструментальная сталь 20. Классификация современных инструментальных материалов 21. Инструментальные стали

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>22. Твердые сплавы 23. Минералокерамика 24. Сверхтвердые материалы 25. Области и особенности применения</p> <p>Решить задачу из профессиональной области:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Объясните, как поступают, если при сохранении класса прочности в современных магистральных трубопроводах требуется увеличения толщины стенки трубы. 2. Объясните, каковы главные показатели механических и эксплуатационных свойств в высокопрочных низколегированных сталях. 3. Что будет служить основной характеристикой хладноломкости стали при испытании падающим грузом? 4. Поясните, как выбирается содержание углерода в высокопрочных трубных сталях. 5. Зачем увеличивают содержание марганца до 1,65 % в низкоуглеродистой стали, предназначенной для контролируемой прокатки? 6. Какой основной недостаток традиционно используемых путей повышения прочности автолиста? 7. Какое временное сопротивление обеспечивается в IF-стали? 8. Как при производстве автолистовой стали используется TRIP-эффект? 9. Какие элементы можно использовать для твердорастворного упрочнения IF-сталей? 10. Объяснить основные принципы технологии обработки сверхнизкоуглеродистой микролегированной высокопрочной стали для автомобилестроения. 11. Объяснить принципы построения термокинетических диаграмм распада аустенита в низкоуглеродистых микролегированных сталях с использованием современного исследовательского комплекса Gleeble 3500 12. Используя термокинетическую диаграмму, объяснить влияние скорости охлаждения на микроструктуру арматурной стали 80P, микролегированной бором. 13. Обосновать условия охлаждения, обеспечивающие формирование требуемой структуры при охлаждении заготовки из стали 80P после горячей прокатки на сортовом стане. 14. Можно ли использовать сталь У10 (X, 9XC) для изготовления инструмента для

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>обработки мягких материалов и при небольших скоростях резания (для обработки твердых, вязких материалов, при больших скоростях резания).</p> <p>15. Резец при эксплуатации разогревается до температуры 650 °С. Какую сталь предпочесть: Р9, Р6М5, Р9К10 и почему?</p> <p>16. Какие материалы можно выбрать для инструмента сверхскоростной чистовой обработки резанием жаропрочных сталей: Р6М5, Р18, Р10К5Ф5, алмаз, КНБ, Т30К4, ВКЗ?</p> <p>17. Какую сталь предпочесть для изготовления штампов для холодной вытяжки (сечением 100 мм) и почему: Х, У12, Х12?</p> <p>18. Какие из штамповых сталей имеют повышенную износостойкость, а какие – повышенную вязкость: 9ХС, 7ХГ2ВМ, Х12М, 4ХС, 6ХВ2С, Х6ВФ? Объяснить.</p> <p>19. Какие материалы можно выбрать для инструмента сверхскоростной чистовой обработки резанием жаропрочных сталей: Р6М5, Р18, Р10К5Ф5, алмаз, КНБ, Т30К4, ВКЗ?</p> <p>Инструмент должен подвергаться полировке. Какую сталь предпочесть: Р9, Р9Ф5 или Р9К5 и почему?</p>
Изучение механических и эксплуатационных свойств сплавов		
ПК-7.1	Выбирает металлические и неметаллические материалы для деталей машин, приборов и инструмента	<p>Примерные теоретические вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. .Влияние примесей и легирование на пластическую деформацию и упрочнение 2. Способы борьбы с хладноломкостью 3. Влияние структуры и легирования на механические свойства при статических испытаниях 4. Влияние легирования и структуры на характеристики жаропрочности 5. Влияние различных факторов на характеристики выносливости 6. Выбрать легирующие элементы для повышения жаропрочности сплавов. 7. Принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации. 8. Выбрать из предложенных сталь с большей ударной вязкостью. 9. Выбрать сплав для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности. 10. Предложить современный высокопрочный материал для заданных условий эксплуатации. 11. Напряжения и деформации.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		12. Закон Гука и константы упругих свойств. 13. Пластическая деформация и деформационное упрочнение 14. Разрушение. Виды разрушения металлов. 15. Механизмы разрушения сплавов. 16. Особенности вязкого и хрупкого разрушения. 17. Свойства при статических испытаниях. 18. Определить временное сопротивление и предел текучести предложенного сплава 19. Свойства при динамических испытаниях. 20. Выбрать метод и измерить твердость закаленной стали
Производственная - преддипломная практика		
ПК-7.1	Оценивает предложения по оптимизации и модернизации технологических процессов	<p>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс. Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может вернуть его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p>
ПК-8- Способен назначать вид и режим термической или химико-термической обработки в рамках технологического процесса в области материаловедения и технологии материалов в машиностроении		
Технология термической и химико-термической обработки		
ПК-8.1	Выбирает способ термической или химико-термической обработки	Примерные теоретические вопросы 1. Классификация видов термической обработки.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<ul style="list-style-type: none"> 2. Термическая обработка и диаграмма состояния. 3. Основные виды термической обработки стали. 4. Основные превращения в стали. 5. Процессы, протекающие при нагреве стали с ФКС до т. А1. 6. Образование аустенита при нагреве. 7. Рост аустенитного зерна. 8. Распад аустенита при изотермической выдержке 9. Распад аустенита при непрерывном охлаждении. 10. Диффузионный распад аустенита. 11. Мартенситное превращение. 12. Бейнитное превращение. 13. Превращения при отпуске закаленной стали. 14. Влияние термической обработки на свойства стали. 15. Отжиг стали I рода.. 16. Отжиг стали II рода.. 17. Рекристаллизационный отжиг. 18. Гомогенизирующий отжиг. 19. Полный отжиг. 20. Неполный отжиг. 21. Нормализация. 22. Отжиг и нормализация. 23. Закалка стали. 24. Выбор температуры и времени нагрева для закалки. 25. Химическое воздействие нагревающей среды. 26. Охлаждение при закалке. Закалочные среды.. 27. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Методы определения прокаливаемости. 28. Внутренние напряжения. 29. Способы закалки. 30. Дефекты, возникающие при закалке. 31. Виды отпуска изделий после закалки.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		32. Необратимая отпускная хрупкость. 33. Обратимая отпускная хрупкость. 34. Поверхностная закалка стали. 35. Термомеханическая обработка. 36. Основные закономерности ХТО. 37. Газовая цементация стали. 38. Цементация в твердом карбюраторе. 39. Термическая обработка стали после цементации. 40. Азотирование стали. 41. Нитроцементация стали. 42. Диффузионная металлизация.
Производственная - преддипломная практика		
ПК-8.1	Выбирает способ термической или химико-термической обработки	<p>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс. Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может вернуть его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p>
ПК-9- Способен вносить изменения в типовой технологический процесс в области материаловедения и технологии материалов с целью корректировки эксплуатационных свойств материалов и изделий из них		
Модифицирование поверхностей		

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ПК-9.1	Вносит предложения по изменению режима термической и химико-термической обработки с целью более эффективной реализации возможностей материала	<p align="center">Примерный перечень теоретических вопросов для подготовки к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Инновационные технологические процессы модифицирования поверхностей. 2. Классификация покрытий по способам получения. 3. Классификация покрытий по свойствам. 4. Лазерные покрытия. 5. плазменные покрытия. 6. Ионная имплантация. 7. Детонационные покрытия 8. Покрытия, нанесенные из расплава металла. 9. Покрытия, нанесенные в порошковых смесях. 10. Стойкость и долговечность покрытий из различных материалов. 11. Принципы выбора покрытий для конкретных условий работы деталей. 12. Область применения покрытий. 13. Физические и физико-химические явления при нанесении покрытий. 14. Нанесение покрытий методом металлизации. 15. Покрытия, нанесенные в порошковых смесях. 16. Стойкость и долговечность покрытий из различных материалов. 17. Принципы выбора покрытий для конкретных условий работы деталей <p align="center">Примерные практические задания для экзамена:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выбрать методы для оценки физических свойств материалов и покрытий. - Выбрать методы для оценки механических свойств материалов и покрытий. - Выбрать метод для оценки эксплуатационных свойств предложенного покрытия. - Методы выявления дефектов покрытий. - Оценить качество предложенного покрытия.
Повышение свойств материалов для изделий функционального назначения		
ПК-9.1	Вносит предложения по изменению режима термической и химико-термической обработки с целью более эффективной реализации возможностей материала	<p>Примерный перечень теоретических вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы легирования конструкционных сталей. 2. Основные группы конструкционных сталей. 3. Роль углерода и принципы легирования строительных сталей 09Г2СД, 16Г2АФ, 09Г2ФБ. Есть ли различия в свойствах? Принципы упрочнения сталей этой группы. 4. Сущность термоупрочнения строительных сталей. Привести примеры марок сталей и их

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>свойств после т.о.</p> <p>5. Чем отличаются стали 08пс, 08кп, 08, 08Ю, 08Ф (назначение, состав, свойства, структура, т.о.)?</p> <p>6. Какая из перечисленных сталей лучшая по свойствам: 40, 40Х, 40ХР, 40ХФА, 40Г2, 40ХМФА, 40ХГТР, 40ХН, 40Х2Н2, 40ХН2МА, 30ХГСА? Объяснить особенности легирования и свойств каждой из них.</p> <p>7. Какие стали можно предложить для закалки с нагревом ТВЧ и почему? Как поступают, если нежелательна большая прокаливаемость?</p> <p>8. Что обозначают буквы ПП или РП в марках машиностроительных сталей? Что это за стали?</p> <p>9. Какие стали называют улучшаемыми и почему? Закономерности их легирования и т.о. Приведите примеры марок стали.</p> <p>10. Какая из перечисленных марок сталей может быть использована для непосредственной закалки с цементационного нагрева и почему: 18ХГГ, 18Х2Н4ВА, 20Г, 20ХГНТЦ, 12ХН3А, 20ХНМ?</p> <p>11. Зачем после науглероживания шестерен из стали 20Х2Н4ВА делают высокий отпуск?</p> <p>12. Роль углерода и легирующих элементов в сталях для цементации и нитроцементации.</p> <p>13. Роль углерода и легирующих элементов в сталях для азотирования. Особенности их т.о.</p> <p>14. Какова роль углерода и легирующих элементов в шарикоподшипниковых сталях? Особенности требований к этим сталям и их т.о. Привести примеры марок сталей.</p> <p>15. Какова роль углерода и легирующих элементов в рессорно-пружинных сталях? Особенности требований к этим сталям и их т.о. Привести примеры марок сталей.</p> <p>16. Объяснить принцип легирования высокопрочных сталей Н18К9М5Т, 40Х5М2СФБ, 40Х2АФЕ, указать особенности их т.о.</p> <p>17. Где используются стали марок М71, М75, М76? Какой состав этих сталей и способы упрочнения?</p> <p>18. Можно ли использовать сталь У10 для изготовления инструмента для обработки мягких материалов и при небольших скоростях резания? Пояснить.</p> <p>19. Можно ли использовать сталь У10 для изготовления инструмента для обработки</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>твердых, вязких материалов, при больших скоростях резания? Пояснить.</p> <p>20. Можно ли использовать стали X, 9ХС для изготовления инструмента для обработки мягких материалов и при небольших скоростях резания? Пояснить.</p> <p>21. В чем преимущества стали 9ХС перед сталью У9?</p> <p>22. Резец при эксплуатации разогревается до температуры 650 о С. Какую сталь предпочесть: Р9, Р6М5, Р9К10 и почему?</p> <p>23. Инструмент должен подвергаться чистовой шлифовке. Какую сталь предпочесть: Р9, Р9Ф5 или Р9К5 и почему?</p> <p>24. Для высокопроизводительных токарных станков изготавливается режущий инструмент. Какую сталь предпочесть: Р6М5, Р18, Р6М5К5 и почему?</p> <p>25. Какие материалы можно выбрать для инструмента сверхскоростной чистовой обработки резанием жаропрочных сталей: Р6М5, Р18, Р10К5Ф5, алмаз, КНБ, Т30К4, ВК3?</p> <p>Примерные практические задания для экзамена</p> <p>1. Зачем делается обработка холодом при термообработке измерительных калибров из стали ХВГ?</p> <p>2. Какую сталь предпочли бы для изготовления штампов для холодной вытяжки (сечением 100 мм) и почему: X, У12, Х12?</p> <p>3. Штамповая сталь для холодной высадки Х12 целесообразно обрабатывать на первичную твердость, а стали Х12М и Х12Ф1 - на вторичную твердость. Какая разница в технологии т.о. и в свойствах? Объяснить.</p> <p>4. Штампы для молотовых прессов из стали 5ХНМ, закаленные по одинаковому режиму (от 980-1020 о С в масле), отпускают при разных температурах: 480-520 о С, 520-540 о С, 540-580 о С. Объяснить, зачем это делается? Какие будут различия в свойствах?</p> <p>5. Штамповая сталь для холодной высадки У12, закаленная по одному режиму (от 770-820 о С в воде), подвергается отпуску при разных температурах: 150-160 о С, 250-270 о С, 275-325 о С. Какие будут отличия в свойствах? Привести примеры инструментов, обрабатываемых по таким режимам.</p> <p>6. Какие из штамповых сталей имеют повышенную износостойкость, а какие - повышенную вязкость: 9ХС, 7ХГ2ВМ, Х12М, 4ХС, 6ХВ2С, Х6ВФ? Объяснить.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>7. Какие из штамповых сталей имеют наибольшую теплостойкость: 4Х5МФС, 3Х3МЗФ, 3Х2В8Ф, 3Х2МНФ, 5ХНМ, 2Х2В8М2К8? Объяснить. Когда они используются?</p> <p>8. Сверло диаметром 9мм в процессе работы нагревается до температуры 490-520 о С. Выбрать марку стали и назначить режим т.о.</p> <p>9. Высадочная матрица для холодной штамповки головки болта должна иметь после т.о. твердость HRC 56-62. Выбрать марку стали и назначить режим т.о.</p> <p>10. Фреза диаметром 35мм предназначена для обработки мягких материалов с небольшой скоростью резания. Выбрать марку стали и назначить режим т.о.</p>
Производственная - преддипломная практика		
ПК-9.1	Вносит предложения по изменению режима термической и химико-термической обработки с целью более эффективной реализации возможностей материала	<p>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс. Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p>
ПК-10 - Способен выбирать оборудование и средства контроля качества сложных процессов термического производства		
Экспертиза металлов и металлоизделий		
ПК-10.1	Проводит обобщенный анализ информации о применяемом оборудовании и средствах контроля	<p>Примерный перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету с оценкой:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Экспертизы причин разрушения узлов и агрегатов. 2. Качественный рентгеноспектральный анализ.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	качества	<p>3. Количественный рентгеноспектральный анализ. 4. Практическое применение рентгеноспектрального анализа. 5. Экспертиза причин аварий грузоподъемного оборудования. 6. Дефектоскопия. 7. Анализ причин выхода из строя различных конструкций, деталей и оборудования. 8. Качественный анализ материалов и сплавов. 9. Методы определения газов (кислород, азот, водород) в металлах. 10. Металлографический метод определения неметаллических включений. 11. Микрорентгеноспектральный метод определения неметаллических включений. 12. Экспертиза выявления структуры и исследовать механические свойства сплава. 13. Механический метод выделения и последующего изучения неметаллических включений. 14. Химический метод выделения и последующего изучения неметаллических включений. 15. Электролитический метод выделения неметаллических включений</p> <p style="text-align: center;"><i>Примерные практические задания для зачета с оценкой</i></p> <p>1. Экспертиза выявления структуры и исследовать механические свойства сплава. 2. Оптические методы исследования микроструктуры. 3. Экспертизы паропроводов 4. Электронная микроскопия в научных исследованиях. 5. Механические испытания металлов. 6. Выбор варианта обработки исследовательских данных. 7. Проблемы выбора методики научных исследований. 8. Фрактографические методы исследования разрушений. 9. Особенности применения статистических методов в научных исследованиях. 10. Роль инструментального оснащения научного исследования.</p>
<i>Методика диагностики разрушения металлов</i>		
ПК-10.1	Проводит обобщенный анализ информации о применяемом оборудовании и средствах контроля качества	<p style="text-align: center;">Примерный перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету с оценкой:</p> <p>1. Экспертизы причин разрушения узлов и агрегатов. 2. Качественный рентгеноспектральный анализ. 3. Количественный рентгеноспектральный анализ. 4. Практическое применение рентгеноспектрального анализа. 5. Экспертиза причин аварий грузоподъемного оборудования.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>6. Дефектоскопия.</p> <p>7. Анализ причин выхода из строя различных конструкций, деталей и оборудования.</p> <p>8. Качественный анализ материалов и сплавов.</p> <p>9. Методы определения газов (кислород, азот, водород) в металлах.</p> <p>10. Металлографический метод определения неметаллических включений.</p> <p>11. Микрорентгеноспектральный метод определения неметаллических включений.</p> <p>12. Экспертиза выявления структуры и исследовать механические свойства сплава.</p> <p>13. Механический метод выделения и последующего изучения неметаллических включений.</p> <p>14. Химические метод выделения и последующего изучения неметаллических включений.</p> <p>15. Электролитический метод выделения неметаллических включений</p> <p>Примерные практические задания для зачета с оценкой</p> <p>1. Экспертиза выявления структуры и исследовать механические свойства сплава.</p> <p>2. Оптические методы исследования микроструктуры.</p> <p>3. Экспертизы паропроводов</p> <p>4. Электронная микроскопия в научных исследованиях.</p> <p>5. Механические испытания металлов.</p> <p>6. Выбор варианта обработки исследовательских данных.</p> <p>7. Проблемы выбора методики научных исследований.</p> <p>8. Фрактографические методы исследования разрушений.</p> <p>9. Особенности применения статистических методов в научных исследованиях.</p> <p>Роль инструментального оснащения научного исследования.</p>
Производственная - преддипломная практика		
ПК-10.1	Проводит обобщенный анализ информации о применяемом оборудовании и средствах контроля качества	Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс. Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p>
ПК-11 - Способен проводить исследования для выявления причин брака материалов и изделий из них		
<i>Современные методы исследования материалов и процессов</i>		
ПК-11.1	Проведение выборочных тонких физических исследований изделий, изготовленных в сложных процессах термического производства, в целях выявления скрытых дефектов структуры	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Образцы для оптико-эмиссионного анализа (агрегатное состояние, физико-химические свойства). 2. Образцы для рентгено-флюоресцентного анализа (агрегатное состояние, физико-химические свойства). 3. Образцы для оптической металлографии (агрегатное состояние, физико-химические свойства). 4. Образцы для сканирующей электронной микроскопии (агрегатное состояние, физико-химические свойства). 5. Образцы для просвечивающей электронной

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>микроскопии (агрегатное состояние, физико-химические свойства).</p> <p>6. Образцы для рентгеноструктурного анализа (агрегатное состояние, физико-химические свойства).</p> <p>7. Образцы для определения твердости и микротвердости (агрегатное состояние, физико-химические свойства).</p> <p>8. Образцы для испытания на растяжение и сжатие (агрегатное состояние, физико-химические свойства).</p> <p>9. Образцы для испытания на многоцикловую усталость (агрегатное состояние, физико-химические свойства).</p> <p>10. Образцы для испытания на ударную вязкость (агрегатное состояние, физико-химические свойства).</p> <p>11. Образцы для испытания на абразивную и ударно-абразивную износостойкость (агрегатное состояние, физико-химические свойства).</p>
<i>Производственная - преддипломная практика</i>		
ПК-11.1	Проведение выборочных тонких физических исследований изделий, изготовленных в сложных процессах термического производства, в целях выявления скрытых	Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимися в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	дефектов структуры	<p>Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может вернуть его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p>