



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 28 февраля 2024 г.

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

\_\_\_\_\_ Д.В. Терентьев

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

Направление подготовки  
**15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ**

Направленность (профиль) программы  
**Сварочные комплексы**

Магнитогорск, 2024

ОП- ММСм-24-1

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>		
<b>УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>		
<b>Методология и методы научного исследования</b>		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Понятие о методологии научных исследований и ее сущности. 2. Виды методологий научных исследований. 3. Выбор методологии научных исследований и её инструментария. 4. Выбор варианта обработки исследовательских данных. 5. Проблемы выбора методологии научных исследований.
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	Практические задания: С использованием методологического подхода решить задачу научной направленности в области: - Технологических процессов технического обслуживания и ремонта ТИТМО; - Производственно-технической инфраструктуры предприятий; - Систем, технологий и организации услуг на предприятиях автосервиса.
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	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: Доложить основные моменты реферата на тему «Аналитический обзор о современном состоянии мировых достижений в исследованиях и моделировании транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов» (согласно теме индивидуального задания).
<b>УК-2 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>		
<b>Инновационное предпринимательство</b>		
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной	Дайте краткий ответ на вопрос:

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	1.С чем связано внедрение инноваций и получением различных видов полезного эффекта? 2.Когда был принят Закон «Об инновационной деятельности РК»? 3.Что такое инновация? 4.Кто является автором теории инноватики? 5.В современной теории инноватики различают следующие виды инновации?
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	1.По теории Й. Шумпетера что называется новыми комбинациями факторов производства? 2.В теории Р.Фостера инновация - это результат чего? 3.И.Ансофф предлагает график сочетания трех циклов: продукта, технологии и спроса. По его теории технологии подразделяются на каких три основных типа? 4.С какого этапа начинается инновационный процесс? 5.Какие существуют формы организации инновационной деятельности?
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы	1.Что такое последовательная, параллельная и интегральная? 2.Что такое инновационный потенциал предприятия ? 3.Из каких элементов построена внутренняя среда организации? 4.Что является методом управления созданием и освоением инновации на различных этапах жизненного цикла продукции? 5.В чем заключается метод бенчмаркинга?
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	1.В чем заключается метод FMEA? 2.В чем заключается метод QFD? 3.В чем заключается интегральный метод? 4.Функционально-стоимостной анализ это? 5.В чем заключается пациентная стратегия?
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	1.В чем заключается эксплорентная стратегия? 2.В чем заключается стратегия диверсификации? 3.В чем заключается стратегия интенсивного роста? 4.Каким участникам инновационного процесса присваивается титул «Деловые ангелы»? 5.Венчурные фонды это?
<b>УК-3 – Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>Инновационное предпринимательство</b>		
УК-3.1	Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	1.Какие этапы становления новой малой высокотехнологичной компании? 2.Приобретение права на производство уже известной продукции по существующей технологии и на известном оборудовании это? 3.Что такой инновационный проект? 4.Государственная инновационная политика это? 5.Технологический парк это?
УК-3.2	Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам	1.Назовите факторы, влияющие на наличие резерва финансовых, материально-технических средств, прогрессивных технологий, научно-технической инфраструктуры, материального поощрения? 2.Область деятельности, где созданный интеллектуальный продукт является результатом работы отдельной личности – относится к финансовому менеджменту? 3.В инновационном предпринимательстве понятие ноу-хау это? 4.В инновационном бизнесе бывают следующие этапы становления новой малой высокотехнологичной компании? 5.Что означает «Инновационный проект»?
УК-3.3	Организует обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов	1.Экспериментальная (пионерская) стратегия это? 2.Из каких этапов состоит доинвестиционный период становления новой малой высокотехнологичной компании? 3.Заключительный этап жизненного цикла малой высокотехнологичной компании это? 4.Назовите последовательность этапов инновации? 5.В чем заключаются основные принципы государственной политики в научной и инновационной деятельности?
<b>УК-4 – Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</b>		
<b>Основы научной коммуникации</b>		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной	Тест: 1. Специфическая форма профессионального общения, основанная на обмене научной информацией – это

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	<p>деятельности, используя современные коммуникационные технологии</p>	<p>а) массовая коммуникация  б) научная коммуникация  в) межкультурная коммуникация.</p> <p>2. Мимика, жесты, фотодокументы, темп речи – это ... средства научной коммуникации  а) вербальные  б) невербальные  в) технические.</p> <p>3. Что не является техническим средством научной коммуникации  а) речь  б) телеконференция  в) электронные рассылки  г) факс</p> <p>4. Конфронтация лежит в основе ...  а) дискуссии  б) полемики</p> <p>5. Определите характер научной полемики по ее цели: победить любым путем, используя ложные доводы  а) эвристический  б) софистический  в) аподиктический</p> <p>6. Эвристический характер научная полемика обретает:  а) когда цель полемики сопряжена с достижением истины, основанной на законах мышления и логических правилах игры;  б) когда цель спора сводится к тому, чтобы склонить к своему мнению собеседника;  в) когда цель – победить любым путем, преднамеренно используя ложные доводы.</p> <p>7. Поиск научного согласия, формирование общего мнения – цель  а) спора  б) полемики  в) дискуссии</p> <p>8. Что не относится к сильным аргументам  а) точно установленные факты</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>б) выводы, подтвержденные экспериментом  в) уловки и суждения, построенные на алогизмах  г) заключения экспертов  9. Алогизм – это  а) прием разрушения логики;  б) прием логической аргументации, который представляет собой умозаключение, состоящее из трех суждений: двух посылок и вытекающего из них вывода;  в) случайная, неосознанная или непреднамеренная логическая ошибка в мышлении (в доказательстве, в споре, диалоге);  г) уловка, попытка получить неоправданное преимущество одной из сторон в научной дискуссии.</p>
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<p>Задание 1: Найдите в интернете на сайтах ЭБС «Лань», «Киберленинка» или «elibrary» научные статьи по темам, близким к теме вашего научного исследования (1-2 статьи на выбор), и проанализируйте их. Проследите движение научной мысли от проблемной ситуации к выводам. Выпишите языковые средства тональности и оценочности: указание на отсутствие или неполноту знаний, на сомнение, предположение, гипотезу, опыт истории и др. Какие языковые средства используются для оценки целей, метода исследования, результатов деятельности? Как вводятся идея и гипотеза? Соблюдаются ли правила логической аргументации, используются ли приемы критической аргументации в статье? Сделайте выводы. Напишите научную статью по теме вашего исследования.</p>
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>Задание 1.: Найдите на сайте ЭБС «Лань» или библиотеке РИНЦ, elibrary статьи, содержащие дискуссию по вашей научной специальности, и проанализируйте их. Как выстроена аргументация в научной дискуссии? Дайте обзор основных точек зрения по данному предмету? В чем суть спора? Сформулируйте свою точку зрения. Кто из оппонентов более убедителен, на ваш взгляд? Что вы можете сказать о роли этой дискуссии в развитии науки. Приведите свои примеры актуальных для современной науки дискуссий.  Задание 2: Подготовьте свое выступление на выбранную группой тему научной дискуссии</p>
<b>Иностранный язык в профессиональной деятельности</b>		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной	<p>Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:  1. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of plate rolling.  2. Current trends in development of a product mix, long products equipment and technologies.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<p>3.Current trends in development of hybrid metal forming processes.</p> <p>4.Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of drawing.</p> <p>5.Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of hot strip mills.</p> <p>6.Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of cold rolled sheets.</p> <p>7.Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of incremental sheet forming.</p> <p>8.Current trends in development of technologies of heat treatment and coating to confer additional service properties on rolled products.</p> <p>9.Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of producing steel wire ropes.</p> <p>10.Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of tube making.</p> <p>11.Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of forging.</p> <p>12.Current trends in production of cold rolled products for a car industry.</p> <p>13.Current trends in production of hot rolled products for a car industry.</p> <p>14.Current trends in production of plates for large-diameter pipes.</p> <p>15.Thermomechanical processing of low-alloyed steel strips to achieve a complex combination of mechanical properties.</p>
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<p>Рассказ-представление о себе, своей специальности (образовании), рассказать о научном руководителе, о сфере научных интересов и направлении исследования.</p> <p>Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:</p> <p>1.Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of plate rolling.</p> <p>2.Current trends in development of a product mix, long products equipment and technologies.</p> <p>3.Current trends in development of hybrid metal forming processes.</p> <p>4.Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of drawing.</p> <p>5.Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of hot strip mills.</p> <p>6.Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of cold rolled sheets.</p> <p>7.Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of incremental sheet forming.</p> <p>8.Current trends in development of technologies of heat treatment and coating to confer additional</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>service properties on rolled products.</p> <p>9.Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of producing steel wire ropes.</p> <p>10.Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of tube making.</p> <p>11.Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of forging.</p> <p>12.Current trends in production of cold rolled products for a car industry.</p> <p>13.Current trends in production of hot rolled products for a car industry.</p> <p>14.Current trends in production of plates for large-diameter pipes.</p> <p>15.Thermomechanical processing of low-alloyed steel strips to achieve a complex combination of mechanical properties.</p>
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	Рассказ-представление о себе, своей специальности (образовании), рассказать о научном руководителе, о сфере научных интересов и направлении исследования, обозначить примерную тему исследования и обосновать актуальность проводимой работы, а также практическое применение предполагаемых результатов исследования.
<b>УК-5– Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b>		
<b>Основы научной коммуникации</b>		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	<p>Задание 1: Найдите на сайте ЭБС «Лань» или библиотеке РИНЦ, elibrary статьи по вашей научной специальности и проанализируйте их. Как вы оцениваете силу аргументов в этой научной полемике? Соблюдают ли авторы законы аргументации: правила логической аргументации, критической аргументации. Применяется ли психологическая аргументация? Используют ли автор/авторы софизмы/паралогизмы? Выпишите из статьи специальные средства научного стиля. Выпишите из статьи языковые средства, с помощью которых авторы выражают свои эмоции и свое отношение к оппоненту.</p> <p>Задание 2: Найдите на сайте ЭБС «Лань» или библиотеке РИНЦ, elibrary статьи по вашей научной специальности. Проанализируйте аргументы сторон (логическую, критическую и психологическую аргументацию). Протестируйте тексты на наличие паралогизмов и софизмов. Представьте свою точку зрения на вопрос. В чем причины появления подобных дискуссий и что они дают науке?</p>



<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<p>Задание 1: Подготовьте свое выступление на выбранную группой тему научной дискуссии. Проведите дискуссию, учитывая правила логической аргументации и этику межкультурных и межличностных отношений, и требования толерантности.</p> <p>Задание 2: Используя Российский индекс научного цитирования, найдите статьи, опубликованные за три последних месяца учеными университета или организации, в которой вы учитесь или работаете. На основе заголовков и резюме этих статей попробуйте выбрать одну статью для развлекательной новости и одну статью для познавательной новости в СМИ. Напишите текст новости.</p> <p>Задание 3: Придумайте заголовок и напишите ЛИД новости, по близкой вам проблематике. Продумайте, как могла бы звучать новость о вашей научной работе.</p>
<b>Иностранный язык в профессиональной деятельности</b>		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	<p>Рассказ-представление о себе, своей специальности (образовании), рассказать о научном руководителе, о сфере научных интересов и направлении исследования, обозначить примерную тему исследования и обосновать актуальность проводимой работы, а также практическое применение предполагаемых результатов исследования.</p>
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<p>Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of plate rolling.</li> <li>2.Current trends in development of a product mix, long products equipment and technologies.</li> <li>3.Current trends in development of hybrid metal forming processes.</li> <li>4.Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of drawing.</li> <li>5.Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of hot strip mills.</li> <li>6.Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of cold rolled sheets.</li> <li>7.Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of incremental sheet forming.</li> <li>8.Current trends in development of technologies of heat treatment and coating to confer additional service properties on rolled products.</li> <li>9.Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of producing steel wire ropes.</li> <li>10.Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of tube making.</li> <li>11.Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of forging.</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		12.Current trends in production of cold rolled products for a car industry. 13.Current trends in production of hot rolled products for a car industry. 14.Current trends in production of plates for large-diameter pipes. 15.Thermomechanical processing of low-alloyed steel strips to achieve a complex combination of mechanical properties.
<b>УК-6– Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>		
<b>Методология и методы научного исследования</b>		
УК-6.1	Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1.Методология теоретических и экспериментальных исследований. 2.Особенности применения статистических методов в научных исследованиях. 3.Подбор рациональной методологии исследования заданного производственного процесса. 4.Роль инструментального оснащения научного исследования. 5.Возможные пути дальнейшего развития научной работы студентов на кафедре технологий, сертификации и сервиса автомобилей
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	Практические задания: С использованием методологического подхода решить задачу научной направленности в области: - Организации государственного учета и контроля технического состояния Т и ТТМО; - Технологии производства и ремонта Т и ТТМО; и т.п.
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: Доложить основные моменты реферата на тему «Аналитический обзор о современном состоянии мировых достижений в исследованиях и моделировании транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов» (согласно теме индивидуального задания)
<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>		
<b>ОПК-1 – Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования</b>		
<b>Научно-методологический подход в разработке технологических процессов сварки</b>		

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ОПК-1.1	Формулирует цели и задачи исследования	<p>КР №1. Типы исследовательских стратегий. Выдвижение гипотез. Познавательное значение теорий и гипотез.</p> <p>Выдвижение основной гипотезы: основные принципы и механизм. Учет альтернативных гипотез.</p> <p>Понятия «теория» и «гипотеза». Составные компоненты теории. Познавательное значение теорий и гипотез. Гипотезы-основания и гипотезы-следствия.</p> <p>Теоретические основания постановки научной проблемы и обоснования гипотезы. Связь между теорией и гипотезой.</p> <p>Проблема доказуемости гипотез. Принципы верификации и фальсификации. Различие между достоверными (дедуктивные) и правдоподобными (индуктивные, абдуктивные) суждениями. Стройность гипотезы: лапидарность, возможность формализации, внутренняя непротиворечивость. Критерии практической оценки гипотез.</p> <p>Типы исследовательских стратегий: индуктивная, дедуктивная, ретродуктивная, абдуктивная.</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методология, методика и метод: соотношение понятий.</li> <li>2. Теоретические основания постановки научной проблемы и обоснованность гипотезы теоретическим материалом.</li> <li>3. В чем состоит различие между гипотезой и теорией? Роль теорий и гипотез в научном познании. Составные элементы теории и гипотезы. Требования, предъявляемые к научным гипотезам.</li> <li>4. Основная и альтернативная гипотезы: механизм выдвижения и функции.</li> <li>5. Типы исследовательских стратегий: дедуктивная, индуктивная, ретродуктивная и абдуктивная.</li> <li>6. Формулировка ключевых выводов, оценка теоретической и практической значимости исследования.</li> </ol>
ОПК-1.2	Разрабатывает критерии оценки результатов исследования	<p>Лабораторная работа №1. Исследовательская программа: назначение, структура, алгоритм подготовки</p> <p>Программа научного исследования: изложение методологии (концепции, теории, гипотезы) и методики (процедуры, операции).</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Структура программы исследования и алгоритм ее подготовки.          Формулировка предварительной темы исследования. Определение объекта и предмета исследования. Уточнение границ предмета исследования. Постановка и концептуализация научной проблемы. Формулировка научной проблемы (в форме противоречия, из которого следует вопрос «Что?», «Как?» или «Почему?»). Типы исследовательских вопросов. Выбор стратегии исследования. Уточнение научной проблемы и исследовательского вопроса в зависимости от доступности источника эмпирических данных. Определение цели исследования, выделение частных вопросов и задач. Формулировка границ исследования.</p> <p>Вопросы для подготовки к защите:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные элементы НИР. Актуальность темы, объект и предмет исследования.</li> <li>2. Нормативные и эмпирические исследования: различие объекта. Границы предмета исследования. Научный контекст выбора предмета исследования</li> <li>3. Программа исследования: назначение и структура</li> </ol> <p>КР № 2. Понятийный аппарат исследования: концептуализация и операционализация.          Операционализация гипотезы.          Рабочая гипотеза и операциональные понятия. Определение процедуры операционализации.          Объем и содержание понятия. Общие и единичные понятия. Понятийный аппарат исследования.</p>
<b>Методы сварки с использованием высокоинтенсивных источников энергии</b>		
ОПК-1.1	Формулирует цели и задачи исследования	<p>Практические задания для зачёта:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Схематически изобразить участки электрической дуги.</li> <li>2. Схематически изобразить отклонения дуги магнитным полем.</li> <li>3. Схематически изобразить методы борьбы с магнитным дутьём.</li> <li>4. Схематически изобразить статическую вольтамперную характеристику дуги.</li> <li>5. Графически изобразить длинные и короткие шлаки.</li> <li>6. Написать формулы раскисления металла.</li> <li>7. Написать формулу определения параметра по оценке склонности сварного шва к горячим трещинам.</li> <li>8. Написать формул расчёта эквивалента углерода.</li> <li>9. Расшифровать условное обозначение электрода.</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		10. Схематично изобразить поперечное сечение электрода. 11. Схематично изобразить поперечное сечение порошковой проволоки. 12. Схематично изобразить разделку кромок при стыковой сварке. 13. Написать формулу расчёта предварительного подогрева при сварке высокопрочных сталей. 14. Изобразить структурную схему инверторного источника питания. 15. Определить длину электрода. 16. Определить разность толщины покрытия электрода. 17. Схематично изобразить плазменную сварку. 18. Схематично изобразить электронно-лучевую сварку. 19. Схематично изобразить лазерную сварку
ОПК-1.2	Разрабатывает критерии оценки результатов исследования	Перечень практических работ: 1. Оборудование для плазменной сварки. 2. Оборудование для электронно-лучевой сварки. 3. Оборудование для лазерной сварки. Практическая работа № 1 <b>ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЛАЗМЕННОЙ СВАРКИ</b> Изучить оборудование для плазменной сварки. Выбрать оптимальный вариант оборудования. Сформулировать выводы по работе. Составить отчёт.
<b>Специальные методы сварки</b>		
ОПК-1.1	Формулирует цели и задачи исследования	Практические задания для зачёта: 1. Схематически изобразить участки электрической дуги. 2. Схематически изобразить отклонения дуги магнитным полем. 3. Схематически изобразить методы борьбы с магнитным дутьём. 4. Схематически изобразить статическую вольтамперную характеристику дуги. 5. Графически изобразить длинные и короткие шлаки. 6. Написать формулы раскисления металла. 7. Написать формулу определения параметра по оценке склонности сварного шва к горячим трещинам.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		8. Написать формул расчёта эквивалента углерода. 9. Расшифровать условное обозначение электрода. 10. Схематично изобразить поперечное сечение электрода. 11. Схематично изобразить поперечное сечение порошковой проволоки. 12. Схематично изобразить разделку кромок при стыковой сварке. 13. Написать формулу расчёта предварительного подогрева при сварке высокопрочных сталей. 14. Изобразить структурную схему инверторного источника питания. 15. Определить длину электрода. 16. Определить разность толщины покрытия электрода. 17. Схематично изобразить плазменную сварку. 18. Схематично изобразить электронно-лучевую сварку. 19. Схематично изобразить лазерную сварку
ОПК-1.2	Разрабатывает критерии оценки результатов исследования	Перечень практических работ: 1. Оборудование для плазменной сварки. 2. Оборудование для электронно-лучевой сварки. 3. Оборудование для лазерной сварки. Практическая работа № 1 <b>ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЛАЗМЕННОЙ СВАРКИ</b> Изучить оборудование для плазменной сварки. Выбрать оптимальный вариант оборудования. Сформулировать выводы по работе. Составить отчёт.
<b>Технологияковки и объемной штамповки</b>		
ОПК-1.1	Формулирует цели и задачи исследования	Перечень вопросов: 1.ГОШ. Основные разновидности 2.Материалы обрабатываемые ковкой и горячей объемной штамповкой (ГОШ) 3.Разделка сортового проката на заготовки 4.Термомеханический режимковки и ГОШ 5.Технологический анализ основных и дополнительных операцийковки 6.Разработка технологического процессаковки

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>7.Разработка технологического процесса ГОШ в открытых штампах на молотах и прессах  8.Штамповка в закрытых штампах и штампах для выдавливания  9.Штамповка на горизонтально-ковочных машинах и горячештамповочных автоматах  10.Специализированные способы штамповки  11.Отделочные операции после горячей штамповки  12. Изготовление поковок методами прокатки  13.Материалы обрабатываемые ковкой и объемной штамповкой.  14.Термомеханический режим ковки и объемной штамповки.  15.Разделка исходного материала на заготовки.  16.Основные операции ковки. Осадка. Разновидности осадки.  17.Предварительные операции ковки.  18.Горячая объемная штамповка – классификация способов.  19.Разработка техпроцесса ковки.  20.Штамповка в открытых штампах.</p>
ОПК-1.2	Разрабатывает критерии оценки результатов исследования	<p>Перечень вопросов:  1.Определение размеров заготовки при ковке.  2.Штамповка в закрытых штампах.  3.Основные операции ковки. Протяжка.  4.Разработка чертежа поковки при объемной штамповке.  5.Ковка. Основные операции. Прошивка.  6.Ручьи молотового штампа.  7.Ковка. Уков, назначение.  8.Штамповка выдавливанием.  9.Разработка чертежа штампованной поковки.  10.Ковка. Предварительные операции.  11.Объемная штамповка. Штамповка на ГКМ.  12.Разработка техпроцесса объемной штамповки.  13.Объемная штамповка. Классификация основных способов.  14.Штамповка в закрытых штампах. Преимущество и недостатки.  15.Материалы обрабатываемые ковкой и объемной штамповкой.  16.Определение размеров заготовки при объемной штамповке.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		17.Нагрев. Температурные интервалы. Виды брака. 18.Определение массы и размеров заготовки при объемной штамповке. 19.Ковка. Назначение. Классификация поковок. 20.Объемная штамповка. Разработка чертежа поковки
<b>Физико-химическая размерная обработка материалов</b>		
ОПК-1.1	Формулирует цели и задачи исследования	1. Область применения высококонцентрированных потоков энергии. Виды высококонцентрированных источников энергии: энергия высокоскоростного трения, тепловая, электрическая, электромагнитная, электрохимическая энергия сжатой дуги, акустическая, ультразвуковая, лучевая, гидродинамическая энергия взрыва, комбинированная. 2.Применение высококонцентрированных потоков энергии в машиностроительных технологиях. 3.Сущность и технологические операции обработки деталей высокоскоростным трением. Оборудование, инструменты и режимы обработки. Интенсификация процесса обработки высокоскоростным трением за счет ввода в зону обработки электрической энергией 4.Электроконтактная и воздушнодуговая обработка деталей. Физика процессов. Оборудование, инструменты и режимы обработки. Магнитоимпульсная обработка деталей. Сущность процесса. Технологические особенности использования магнитоимпульсной обработки 5.Размерная обработка, текстурирование поверхности. Оборудование, инструменты, режимы обработки и технико-экономические показатели электроэрозионной обработки. 6.Электроэрозионная обработка деталей. Области использования. Технология электроэрозионной обработки деталей. 7.Сущность и технологические возможности сжатой дуги. Технология сварки, резки и упрочнения деталей сжатой дугой. Микроплазменная обработка деталей. Напыление износостойких покрытий в струе плазмы 8.Акустический и ультразвуковой методы обработки деталей. Области использования технологии размерной обработки и упрочнения деталей 9.Сущность и преимущества обработки деталей лучевыми методами. Размерная обработка деталей, упрочнение и текстурирование. Технологии и особенности обработки деталей лазерным лучом. Физические основы электронно-лучевой обработки деталей.



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>10. Технологии электронно-лучевой обработки. Ионно-лучевая обработка деталей. Оборудование для обработки деталей лучевыми методами</p> <p>11. Обработка деталей энергией взрыва. Технологии размерной обработки и упрочнения. Сварка взрывом. Обработка деталей струей воды высокого давления.</p> <p>12. Комбинированные методы обработки деталей высококонцентрированными потоками энергии: термогазоструйная, плазменно-механическая, обработка плазмой с ионной бомбардировкой и др.</p> <p>13. Применение высококонцентрированных потоков энергии в нанотехнологиях.</p> <p>14. Сущность гидродинамического воздействия струи воды на обрабатываемую поверхность детали. Интенсификация гидродинамического воздействия за счет ввода в зону обработки электрохимической энергии</p>
ОПК-1.2	Разрабатывает критерии оценки результатов исследования	<p>ТЕСТ по курсу «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ РАЗМЕРНАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ» Обучающийся _____ гр. _____</p> <p>1. Ультразвуковые преобразователи применяют в качестве основного элемента: А – при ЭХО; В – при ЭЭО; С – при УЗО; Д – при ЭЛО.</p> <p>2. Механизм съема при лазерной обработке: А – анодное растворение; В – тепловое воздействие; С – механическое разрушение.</p> <p>3. В каких средах осуществляется электроэрозионная обработка: А – вакуум; В – смесь углеводородов; С – электролиты; Д – электролитно-абразивные суспензии.</p> <p>4. ЭЭО применяют для обработки: А – металлов; В – керамики; С – твердых сплавов и стекол.</p> <p>5. Принцип действия пьезоэлектрического преобразователя основан на изменении геометрических размеров его рабочего элемента под действием: А – гравитации; В – переменного электрического поля; С – магнитного поля.</p> <p>6. Возникновение элементарного канала разряда при ЭЭО происходит между ближайшими местными неровностями противоположащих электродов: А – лункой и впадиной; В – выступом и впадиной; С – выступами.</p> <p>7. Давление в канале разряда при ЭЭО при максимальном значении тока в импульсе: А – 0,1 МПа; В – 10 МПа; С – 1000 МПа</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>8. Рассчитать электрохимический эквивалент стали (г/А.мин), если в электролите соотношение ионов Fe<sup>2+</sup> и Fe<sup>3+</sup> составляет два к одному: А – 0,015; В – 0,027; С – 0,12.</p> <p>9. В состав электролитов для размерной ЭХО в качестве основного компонента входят: А – кислоты; В – основания; С – растворимые соли щелочных металлов.</p> <p>10. Оцените отжимающее усилие, которое возникает при ЭХО, если давление электролита составляет 0,5 МПа, а площадь обработки 100 см<sup>2</sup>: А – 5000 Н; В – 500 Н; С – 50 Н.</p> <p>11. Определить силу тока при ЭХО, если производится обработка цилиндрическим электродом, диаметром 10 см, а рекомендуемая плотность тока составляет 30 А/см<sup>2</sup>: А – 2280; В – 300; С – 942.</p> <p>12. Предложите эффективный метод физико-химической обработки для прошивания микроотверстий в листовых металлах и неметаллах: А – ЭХО; В – ЭЭО; С – УЗО; Д – СЛО.</p> <p>13. Износ рабочего инструмента отсутствует при использовании следующих физико-химических методов обработки: А – ЭХО и ЭЭО; В – ЭХО и СЛО; С – ЭЭО и ЭЛО; Д – СЛО и УЗО.</p> <p>14. На операциях ЭХ прошивания для максимального повышения производительности обработки следует использовать схему обработки: А – с постоянной скоростью перемещения ЭИ; В – дискретную; С – импульсно-циклическую.</p> <p>15. В рабочей зоне абразивного электроэрозионного шлифования не наблюдается: А – механического диспергирования материала и тепловыделения; В – растворения и образования анодных пленок; С – электрического тока.</p> <p>16. Для снижения износа инструмента при УЗО желательно изготавливать его из: А – керамики; В – закаленных инструментальных сталей; С – латуни.</p> <p>17. Масштаб распространения ЭХО в промышленности по сравнению с ЭЭО: А – низкий; В – высокий; С – равновеликий.</p> <p>18. При ЭХО на обрабатываемой поверхности возможно образование: А – оксидных пленок; В – измененных поверхностных слоев; С – заусенцев и микротрещин; Д – всех перечисленных дефектов.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>19. К недостаткам ЭХО можно отнести:  А – низкую производительность; В – невысокую стойкость ЭИ;  С – высокую энергоемкость; Е – высокую шероховатость обработки.</p> <p>20. При введении в зону действия луча ОКГ струи кислорода производительность СЛО стали:  А – не изменится; В – возрастет; С – снизится.</p>
<b>ОПК-2 – Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса</b>		
<b>Теория и технологические основы сварочных процессов</b>		
ОПК-2.1	Решает профессиональные задачи по разработке конструкторской и технологической документации в соответствии с требованиями ГОСТ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие основные источники тепла применяются в сварочной технике. Каким требованиям они должны удовлетворять.</li> <li>2. Сварочная дуга и ее свойства.</li> <li>3. Что такое тепловая мощность источника тепла. Её характеристика и КПД.</li> <li>4. Статическая (вольт-амперная) характеристика дуги.</li> <li>5. Процессы, протекающие в столбе дуги и их сущность.</li> <li>6. Процесс термоэлектронной эмиссии. Сущность и факторы, влияющие на этот процесс.</li> <li>7. В чем различие механизма проводимости тока для жидкого металла и шлака?</li> <li>8. Способы передачи тепла в твердом теле и с его поверхности. Основные теплофизические величины, понятия и определения.</li> <li>9. Уравнение теплопроводности. Упрощенные расчетные схемы нагреваемого тела и источников тепла.</li> <li>10. Распространение тепла в бесконечном и ограниченном теле.</li> <li>11. Расчетные схемы нагрева металла дугой.</li> <li>12. Расчет процесса распространения тепла при наплавке валика на массивное тело и при однопроходной сварке пластин встык.</li> <li>13. Нагрев мощными быстродвижущимися источниками тепла. Термический цикл и максимальные температуры.</li> <li>14. Нагрев и плавление электрода и проволоки при дуговой сварке.</li> <li>15. Нагрев и проплавление основного металла сварочной дугой.</li> <li>16. Сущность первого начала термодинамики и его математическое выражение.</li> <li>17. Сущность второго начала термодинамики и его математическое выражение.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Примеры практических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Рассчитать скорость охлаждения при наплавке валика на массивное тело:  <math display="block">\omega = -2\pi\lambda \frac{(T - T_n)^2}{q/v}</math> </li> <li>Рассчитать скорость охлаждения при наплавке валика на пластину:  <math display="block">\omega = -2\pi\lambda c\rho \frac{(T - T_n)^3}{[q/(v\delta)]^2}</math> </li> </ol> <p>Примеры практических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Определить размер зоны нагрева в массивном теле:  <math display="block">2l = \sqrt{\frac{8q}{\pi e v c \rho \Delta T_i}}</math> </li> <li>Определить размер зоны нагрева в пластине:  <math display="block">2l = \frac{q \sqrt{\frac{2}{\pi e}}}{v c \rho \delta \Delta T_i}</math> </li> </ol>
ОПК-2.2	Осуществляет экспертизу технической документации	<ol style="list-style-type: none"> <li>Что выражает собой химический потенциал системы?</li> <li>Особенности процессов диффузии протекающих при сварке плавлением.</li> <li>Как влияет давление и температура на положение константы равновесия реакций?</li> <li>Какие условия необходимы для растворения газов в жидкой фазе? В чем сущность закона распределения Нернста?</li> <li>Условия плавления металла и существования его в жидком состоянии.</li> <li>Виды переноса электродного металла через дуговой промежуток.</li> <li>Опишите механизм насыщения жидкого металла газами.</li> <li>Как попадают кислород, азот и водород в реакционное пространство при дуговой сварке и как они влияют на свойство стали?</li> <li>Назначение шлаков при сварке. Молекулярная и ионная теория шлаков.</li> <li>Металлургические функции шлаков.</li> <li>Процессы окисления, раскисления и легирования при сварке плавлением.</li> <li>Опишите процесс рафинирования стали от серы и фосфора.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>13. Особенности условий рафинирования стали шлаком при дуговой сварке по сравнению с мартеновским процессом.</p> <p>14. Роль Са и Mn в процессе рафинирования стали от серы.</p> <p>15. Непрерывная и периодическая кристаллизация металла шва.</p> <p>16. Процессы кристаллизации металла при сварке.</p> <p>17. особенности первичной кристаллизации при сварке. Причины слоистости и столбчатости строения сварных швов.</p> <p style="text-align: center;">Примеры практических вопросов к зачету:</p> <p>1. Оценить длину сварочной ванны при наплавке валика на массивное тело:</p> $L = \frac{q}{2\pi\lambda(T_{пл} - T_n)}$ <p>2. Оценить полный тепловой КПД наплавки:</p> $\eta_n = vF_{ид} \rho h_{пл} / (UI)$ <p style="text-align: center;">Примеры практических вопросов к экзамену:</p> <p>1. Определить время пребывания выше заданной температуры при наплавке на массивное тело:</p> $t_{3н} = \tau_{3н} r^2 / (4a)$ <p>2. Определить время пребывания выше заданной температуры при наплавке на пластину:</p> $t_{2н} = \tau_{2н} y^2 / (4a)$
<p><b>ОПК-3 - Способен организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов</b></p>		
<p><b>Инновационное предпринимательство</b></p>		
ОПК-3.1	Организовывает работу коллективов исполнителей	<p>Дайте краткий ответ на вопрос:</p> <p>1.С чем связано внедрение инноваций и получением различных видов полезного эффекта?</p> <p>2.Когда был принят Закон «Об инновационной деятельности РК»?</p> <p>3.Что такое инновация?</p> <p>4.Кто является автором теории инноватики?</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		5.В современной теории инноватики различают следующие виды инновации?
ОПК-3.2	Принимает исполнительские решения в условиях спектра мнений	1.По теории Й. Шумпетера что называется новыми комбинациями факторов производства? 2.В теории Р.Фостера инновация - это результат чего? 3.И.Ансофф предлагает график сочетания трех циклов: продукта, технологии и спроса. По его теории технологии подразделяются на каких три основных типа? 4.С какого этапа начинается инновационный процесс? 5.Какие существуют формы организации инновационной деятельности?
ОПК-3.3	Определяет порядок выполнения работ и организывает в подразделении работы по совершенствованию модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов	1.Что такое последовательная, параллельная и интегральная? 2.Что такое инновационный потенциал предприятия ? 3.Из каких элементов построена внутренняя среда организации? 4.Что является методом управления созданием и освоением инновации на различных этапах жизненного цикла продукции? 5.В чем заключается метод бенчмаркинга?
ОПК-3.4	Обеспечивает адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	1.В чем заключается метод FMEA? 2.В чем заключается метод QFD? 3.В чем заключается интегральный метод? 4.Функционально-стоимостной анализ это? 5.В чем заключается пациентная стратегия?
<b>ОПК-4 - Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин</b>		
<b>Новые конструкционные материалы</b>		
ОПК-4.1	Разрабатывает нормативные документы на объект проектирования	Дайте краткий ответ на вопрос: 1.Какие виды производства машиностроительных материалов существуют? 2.Что относится к энергосберегающим машиностроительным материалам? 3.Какое оборудование используется для производства машиностроительных материалов? 4.Назовите современные машиностроительные материалы? 5.В каких отраслях промышленности применяются машиностроительные материалы? 6.Какие марки сталей используются в машиностроении? 7.Какие марки чугунов используются в машиностроении?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		8.Какие сплавы используются в машиностроении?
ОПК-4.2	Разрабатывает техническую и технологическую документацию на объект проектирования	<p>Дайте краткий ответ на вопрос:</p> <p>1.Где используется сталь? Применение стали в машиностроении.</p> <p>2.Где используется чугун? Применение чугуна в машиностроении.</p> <p>3.Где используются наноматериалы?</p> <p>4.Применение наноматериалов в машиностроении.</p> <p>5.Где используются сплавы? Применение сплавов в машиностроении.</p> <p>6.Назовите принципы выбора конструкционных материалов?</p> <p>7.Критерии выбора машиностроительных материалов?</p> <p>8.Влияние технических характеристик на выбор машиностроительных материалов?</p>
<b>Теория и основы проектирования сварочного оборудования</b>		
ОПК-4.1	Разрабатывает нормативные документы на объект проектирования	<p>Ответить на вопросы:</p> <p>Классификация и характеристики основных видов приспособлений.</p> <p>Погрешности установки заготовок на пальцы.</p> <p>Требования, предъявляемые к приспособлениям.</p> <p>Алгоритм проектирования приспособлений..</p> <p>Понятия о базировании заготовок в приспособлениях.</p> <p>Понятие о приспособлении и их роль в производстве сварных конструкций.</p> <p>Исходные данные и порядок проектирования приспособлений.</p> <p>Цанговые зажимы и их расчет.</p> <p>Порядок расчета приспособления на точность.</p> <p>Последовательность проектирования приспособления.</p> <p>Пневмоприводы, классификация, схемы, расчет.</p> <p>Критерии и требования к сварочным приспособлениям.</p> <p>Пневмокамеры, классификация, схемы, расчет. Исходные данные для разработки и содержание технического задания на проектирование приспособления.</p> <p>Пневмогидравлический привод, параметры, расчет.</p> <p>Базирование, классификация баз.</p> <p>Требования и виды зажимных устройств.</p> <p>Износ установочных элементов приспособления, погрешность износа.</p> <p>Условные обозначения элементов на схеме базирования.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Погрешности, связанные с закреплением, их расчет. Винтовые прижимы и их расчет.
ОПК-4.2	Разрабатывает техническую и технологическую документацию на объект проектирования	Практические задания: 1 Расчета силы закрепления 2 Расчета приспособления на точность 3 Расчет погрешности положения заготовки в приспособлении 1. 4 Определения усилий зажатия заготовок 5 Составить маршрутную карту для автоматизированного производства Практическая работа № 1 <b>РАСЧЕТА СИЛЫ ЗАКРЕПЛЕНИЯ</b> Изучить методы закрепления. Выбрать оптимальный метод деталей машин. Рассчитать силы закрепления. Сформулировать выводы по работе. 2. Составить отчет.
<b>ОПК-5 - Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов</b>		
<b>Цифровые двойники в сварочном производстве</b>		
ОПК-5.1	Разрабатывает математическое описание процессов машиностроения на основе математических и численных методов моделирования	Дайте характеристику ПО: Система комплексного нелинейного анализа конструкций MARC Компьютерная программа ANSYS Компьютерная программа SPOTSIM Компьютерная программа SYSWELD
<b>ОПК-6 - Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности</b>		
<b>Патентоспособность и технический уровень разработок</b>		
ОПК-6.1	Осуществляет поиск информации научно-исследовательской деятельности используя глобальные информационные ресурсы	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1.Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных. 2.Виды договоров по интеллектуальной деятельности. 3.Зарубежное патентование и продажа лицензий на внешнем рынке.



<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		4. Виды интеллектуальной собственности, основные их признаки. 5. Объекты патентного права, их правовая охрана. 6. Коммерческая тайна (ноу-хау), отличия ее от авторского и патентного права. 7. Лицензионные соглашения. Классификация. Виды платежей. 8. Признаки изобретения. Патент на изобретение, полезную модель. 9. Содержание заявки на изобретение. Приоритет изобретения. 10. Структура формулы изобретения. Многозвенная формула. 11. Структура описания изобретения. 12. Патентообладатель, авторы изобретения; их права. 13. Способ и устройство: отличия в формулах изобретений.
ОПК-6.2	Использует современные информационно-коммуникационные технологии	Примерные практические задания к зачету: 1. Составить формулу полезной модели. 2. Составить заявку на полезную модель (упрощенную).
<b>ОПК-7 - Способен проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения</b>		
<b>Система менеджмента качества в машиностроительном производстве</b>		
ОПК-7.1	Осуществляет маркетинговые исследования и подготавливает бизнес план выпуска и реализации конкурентоспособных изделий; разрабатывает методику программ исследования методов сбора и обработки первичной и вторичной информации в области машиностроения	1. Фактор успеха в условиях рыночной экономики. 2. Нужда и потребность. 3. Определение нужд потребителя. 4. Понятие удовлетворенности потребителя. 5. Понятие качества. 6. Динамика определения понятия качества. 7. Конкурентоспособность предприятия. 8. Конкурентоспособность продукции. 9. Качество и удовлетворенность потребителя – фактор успеха в условиях рыночной экономики. 10. Значение повышения качества. Качество как объект управления. 11. Эволюция развития управления качеством. 12. Этапы разработки системы качества продукции. 13. Методы и средства управления. 14. Требования к основным этапам жизненного цикла продукции.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		15.Условия современного менеджмента качества. 16.Общие подходы и методы работы по качеству. 17.Статистические методы управления качеством. 18.Управление качеством на основе стандартов ИСО 9000. 19.Система менеджмента качества: цели и задачи. 20.Предпосылки появления и история создания стандартов ИСО 9000. 21.Краткая характеристика и содержание стандартов серии ИСО 9000. 22.«Система менеджмента качества. Руководство по менеджменту качества при проектировании». 23.Процессный подход. 24.Модель системы менеджмента качества, основанной на процессном подходе. 25.Обеспечение ресурсами. Понятие и виды ресурсов. Человеческие ресурсы. 26.Цель менеджмента человеческих ресурсов. 27.Планирование выпуска продукции. 28.Планирование проектирования и усовершенствования. 29.Управление производством и оказание услуг. 30.Потери из-за перепроизводства.
<b>ОПК-8 - Способен подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения</b>		
<b>Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента</b>		
ОПК-8.1	Подготавливает отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения	Перечень теоретических вопросов: 1.Типы экспериментов 2.Основные этапы педагогического эксперимента. 3.Констатирующий этап эксперимента. 4.Формирующий этап эксперимента. 5.Контрольный этап эксперимента. 6.Шкалы измерения результатов экспериментального исследования. 7.Номинативная шкала, примеры из своей профессиональной области. 8.Порядковая шкала, примеры из своей профессиональной области. 9.Относительная шкала, примеры из своей профессиональной области. 10.Характеристики статистической выборки: объем, выборочное среднее, выборочная

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>дисперсия.</p> <p>11.Репрезентативность статистической выборки</p> <p>12.Нормальное распределение случайной величины и его параметры.</p> <p>13.Констатация статистической однородности экспериментальных выборок.</p> <p>14.Основные сравнения контрольных и экспериментальных объектов.</p> <p>15.Коэффициент корреляции выборочных данных.</p> <p>16.Доверительный интервал значения статистических параметров.</p> <p>17.Основные статистические критерии, применяемые в обработке экспериментальных данных.</p> <p>18.Выбор статистического критерия в зависимости от объемов выборок, типа и мощности шкалы измерений.</p> <p>19.Количество степеней свободы, критическое и эмпирическое значение критерия хи квадрат.</p> <p>20.Критерий Крамера-Уэлча.</p> <p>21.Количество степеней свободы, критическое и эмпирическое значение критерия Крамера-Уэлча.</p> <p>22.Критерий Манна-Уитни.</p> <p>23.Количество степеней свободы, критическое и эмпирическое значение критерия Манна-Уитни.</p> <p>24.Количество степеней свободы, критическое и эмпирическое значение критерия ВМУ.</p> <p>25.Статистический критерий – «угловое преобразование Фишера».</p> <p>26.Планирование эксперимента как научная дисциплина.</p> <p>27.Полнофакторный эксперимент.</p>
ОПК-8.2	Решает задачи, связанные с использованием результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации для создания инновационной продукции и услуг, в том числе ориентированных на зарубежные рынки	<p>Перечень практических вопросов:</p> <p>1.Составить матрицу полно факторного эксперимента</p> <p>2.Эксперимент второго порядка по плану Хартли</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>Эффективные методы выявления и анализа структуры и свойств металлов и сплавов</b>		
ОПК-8.1	Подготавливает отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы исследования в материаловедении</li> <li>2. Статистическая обработка результатов наблюдений</li> <li>3. Основные статистические характеристики</li> <li>4. Систематизация структуры с геометрической точки зрения</li> <li>5. Основные методы количественной металлографии</li> <li>6. Фрактальный анализ в материаловедении</li> <li>7. Первичная рекристаллизация рекристаллизации иридия, рафинированного различными методами</li> <li>8. Рентгеноструктурный анализ</li> <li>9. Рентгеновский дифрактометр</li> <li>10. Анализ химического состава поверхности методом электронной спектроскопии</li> </ol>
ОПК-8.2	Решает задачи, связанные с использованием результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации для создания инновационной продукции и услуг, в том числе ориентированных на зарубежные рынки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Термопары</li> <li>2. Дифференциальный термический анализ (ДТА)</li> <li>3. Субмикроструктурные материалы</li> <li>4. Сверхпластичность</li> <li>5. Нанотехнология</li> <li>6. Методы получения наноструктурного состояния материалов</li> <li>7. Металлография</li> <li>8. Растровая (сканирующая) электронная микроскопия</li> </ol>
<b>Восстановление и упрочнение деталей машин</b>		
ОПК-8.1	Подготавливает отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения	<p>Дайте краткий ответ на вопрос:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация и сущность способов восстановления и упрочнения рабочих поверхностей деталей оборудования.</li> <li>2. Виды изнашивания.</li> <li>3. Условия работы деталей металлургического оборудования и характер их износа.</li> <li>4. Износ технологического инструмента для деформирования горячего металла.</li> <li>5. Материалы для износостойкой наплавки.</li> <li>6. Коррозионно-стойкие наплавочные материалы.</li> <li>7. Выбор состава наплавленного металла в зависимости от вида изнашивания деталей оборудования.</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>8.Способы наплавки изношенных поверхностей.</p> <p>9.Регулирование доли основного металла в металле наплавки и определение толщины наплавленного слоя.</p> <p>10.Порошковые проволоки и ленты.</p> <p>11.Технология наплавки углеродистых сталей.</p> <p>12.Технология наплавки высоколегированных сталей.</p> <p>13.Технология наплавки чугунов.</p> <p>14.Технология наплавки меди и алюминия.</p> <p>15.Электроды для наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами.</p> <p>16.Техника наплавки деталей типа тел вращения. Режимы.</p> <p>17.Понятие о режимах электродуговой наплавки.</p> <p>18.Напряжения и деформации при наплавке.</p> <p>19.Дефекты в наплавленном металле и способы их устранения.</p> <p>20.Подготовка к наплавке и последующая термическая обработка.</p> <p>21.Напыляемые материалы.</p> <p>22.Газопламенное напыление.</p> <p>23.Дистанционное напыление.</p> <p>24.Плазменное напыление.</p> <p>25.Электродуговая металлизация.</p> <p>26.Способы и температура напыляемого материала.</p> <p>27.Прочность сцепления покрытия с основным материалом.</p> <p>28.Термообработка после нанесения покрытия.</p> <p>29.Способы повышения прочности сцепления и плотности напыляемого покрытия.</p> <p>30.Методы поверхностного пластического деформирования рабочих поверхностей деталей.</p> <p>31.Нанесение покрытий методом плакирования гибким инструментом.</p>
ОПК-8.2	Решает задачи, связанные с использованием результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации для создания инновационной продукции и услуг, в том числе	<p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбрать проволоки сплошного сечения для наплавки при абразивном износе.</li> <li>2. Выбрать проволоки сплошного сечения для наплавки коррозионно-стойкого покрытия.</li> <li>3. Выбрать проволоки сплошного сечения для наплавки при интенсивном износе.</li> <li>4. Выбрать электроды для наплавки при абразивном износе.</li> <li>5. Выбрать электроды для наплавки при абразивном износе при больших удельных</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	ориентированных на зарубежные рынки	<p>давлениях и ударных нагрузках.</p> <p>6. Выбрать электроды для наплавки металла с аустенитной структурой.</p> <p>7. Выбрать порошковые ленты для наплавки при интенсивном износе с ударными нагрузками при высоких температурах в агрессивных средах.</p> <p>8. Написать формулу определения эквивалента углерода для углеродистой стали.</p> <p>9. Написать уравнение склонности при наплавке к горячим трещинам.</p> <p>10. Определить структуру наплавленного металла по диаграмме Шеффлера в зависимости от содержания никеля и хрома .</p> <p>11. Написать уравнение для определения погонной энергии при наплавке.</p> <p>12. Нарисовать схему наплавки газовым пламенем с перемещением горелки углам вперёд.</p> <p>13. Нарисовать схему газопламенного напыления.</p> <p>14. Нарисовать схему дуговой металлизации.</p> <p>15. Нарисовать схему плакирования гибким инструментом.</p> <p>16. Нарисовать схему упрочнения чеканкой.</p> <p>Практическая работа № 1</p> <p><b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТВЁРДОСТИ НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА</b></p> <p>Изучить методы определения твёрдости металла по методам Виккирса, Роквелла, Вринелля.</p> <p>Выбрать метод для определения твёрдости наплавленного металла при абразивном износе деталей машин.</p> <p>Сформулировать выводы по работе.</p> <p>Составить отчёт.</p>
<b>ОПК-9 - Способен подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения</b>		
<b>Теория и основы разработки новых сварочных материалов</b>		
ОПК-9.1	Ставит и решает исследовательские задачи, проводит научные эксперименты, анализ результатов; выбирает методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования для аддитивного производства	<p>Ответить на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация сварочных электродов в соответствии с российскими стандартами.</li> <li>2. Типы, марки и назначение электродов. Маркировка.</li> <li>3. Виды по покрытиям сварочных электродов. Состав и назначение.</li> <li>4. Влияние вида покрытия на сварочно-технологические свойства электродов.</li> <li>5. Сварочные проволоки сплошного сечения. Их обозначение, состав и назначение.</li> <li>6. Порошковые проволоки. Их конструкция, характеристика, состав, назначение.</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>7. Особенности поточного производства электродов для ручной дуговой сварки и наплавки.</p> <p>8. Производство порошковой проволоки для сварки и наплавки.</p> <p>9. Расчет шихты покрытий электродов для ручной дуговой сварки и наплавки.</p> <p>10. Сварочные флюсы. Их классификация, состав и назначение.</p> <p>11. Особенности флюсов для сварки легированных сталей.</p> <p>12. Флюсы для сварки алюминия.</p> <p>13. Электроды для сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей.</p> <p>14. Электроды для сварки чугуна.</p> <p>15. Электроды для сварки меди и ее сплавов.</p> <p>16. Электроды для сварки титана.</p> <p>17. Электроды для сварки алюминия и его сплавов.</p> <p>18. Электроды для наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами.</p> <p>19. Электроды для сварки теплоустойчивой стали.</p> <p>20. Электроды для сварки коррозионностойких сталей и сплавов.</p> <p>21. Электроды для сварки жаростойких и жаропрочных сталей.</p> <p>22. Электроды для сварки разнородных сталей и сплавов.</p> <p>23. Неплавящиеся электроды.</p> <p>24. Электроды для сварки углеродистых и низколегированных сталей.</p> <p>25. Электроды для сварки легированных конструкционных сталей повышенной и высокой прочности.</p> <p>26. Материалы для износостойкой наплавки.</p> <p>27. Классификация износостойких материалов.</p> <p>28. Порошки для напыления.</p> <p>29. Наплавочные порошковые проволоки.</p> <p>30. Наплавочные порошковые ленты.</p> <p>31. Как проводят контроль и испытания сварочных электродов?</p> <p>32. Система аттестации сварочных материалов.</p> <p>33. Электроды для наплавки в зависимости от условий работы.</p> <p>34. Самофлюсующиеся сплавы для напыления.</p> <p>35. Композитные материалы.</p> <p>36. Защитные газы.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы подготовки электродных компонентов.</li> <li>2. Способы правки проволоки и рубки стержней.</li> <li>3. Определить разнотолщинность покрытия электрода.</li> <li>4. Определить массу покрытия электрода.</li> <li>5. Определить суммарное обжатие порошковой проволоки.</li> <li>6. Методы определения сварочно-технологических свойств электродов.</li> <li>7. Методы определения предела прочности наплавленного металла.</li> <li>8. Методы определения относительного удлинения наплавленного металла.</li> <li>9. Методы определения ударной вязкости наплавленного металла.</li> <li>10. Расшифровать условное обозначение электрода.</li> <li>11. Выбрать электроды для сварки углеродистой низколегированной стали.</li> <li>12. Выбрать электроды для износостойкой наплавки.</li> <li>13. Выбрать электроды для сварки чугуна.</li> <li>14. Выбрать электроды для сварки меди.</li> <li>15. Выбрать электроды для сварки алюминия.</li> <li>16. Выбрать электроды для сварки никеля.</li> <li>17. Выбрать электроды для сварки переменным током.</li> </ol> <p>Практическая работа № 1  <b>ОПРЕДЕЛИТЬ МАССУ ПОКРЫТИЯ ЭЛЕКТРОДА</b>  Изучить способы определения массы покрытия электрода.  Рассчитать массу покрытия представленного электрода.  Сформулировать выводы по работе.  Составить отчёт.</p>
<p><b>ОПК-10 - Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</b></p>		
<p><b>Контроль качества сварных конструкций</b></p>		
ОПК-10.1	Проводит стандартные испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых	<p>Перечень вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дефекты сварных соединений</li> <li>2. Дефекты соединений при точечной и шовной контактной сварке</li> <li>3. Дефекты соединений при электронно – лучевой сварке и причины их возникновения</li> </ol>

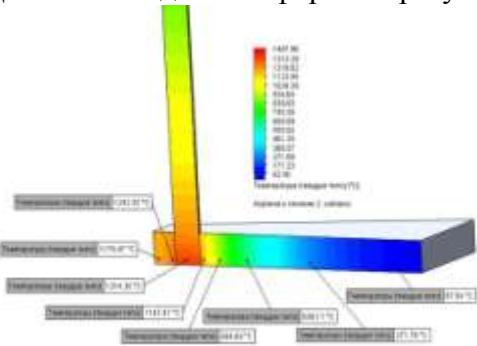


<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	материалов и готовых изделий	4. Дефекты соединений, выполненных лазерной сваркой 5. Дефекты соединений, выполненных сваркой трением с перемешиванием 6. Методы выявления наружных дефектов сварных соединений Классификация видов технического контроля 7. Выполнить эскиз сварной детали с обозначением сварных швов. 8. Выполнить эскизы сварных соединений с указанием геометрических размеров швов. 9. Определить наружные дефекты швов, причины их появления. 10. Определить размеры дефектов с помощью комплекта ВИК. 11. Визуальный и измерительный контроль 12. Методы предотвращения и образования дефектов формы шва 13. Методы выявления внутренних дефектов сварных соединений 14. Радиационная дефектоскопия 15. Физические основы радиационной дефектоскопии 16. Технология радиографического контроля 17. Аппаратура для рентгеновского контроля 18. Ультразвуковая дефектоскопия
<b>ОПК-11 - Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения</b>		
<b>Учебная - научно-исследовательская работа</b>		
ОПК-11.1	Создает на занятиях проблемно ориентированную образовательную среду, обеспечивающую формирование у обучающихся компетенций, предусмотренных образовательными стандартами, установленными образовательной организацией	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике должны включать: – комплексные задания из профессиональной области, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе прохождения НИР. – систему оценивания результатов промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания; – учебно-методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся на практике. Например, рекомендации по сбору материалов, их обработке и анализу, форме представления. Если требования к промежуточной аттестации по практике прописаны в ФГОС, раздел заполняется согласно данным требованиям.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Примерная структура и содержание раздела:  Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.  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.  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.  Готовый отчет сдается на проверку преподавателю по окончании практики. Преподаватель, проверив отчет, может вернуть его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p>
<p><b>ОПК-12 - Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии</b></p>		
<p><b>Математические методы в инженерии</b></p>		
ОПК-12.1	<p>Разрабатывает алгоритмы и применяет современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии</p>	<p>Контрольные теоретические вопросы:  1. Системы и процессы в инженерии, исследуемые с помощью математических методов.  2. Моделирование дискретных объектов и процессов. Элементы теории множеств.  3. Графы. Использование графов для моделирования технических систем  4. Моделирование с использованием элементов теории вероятностей. Теория вероятности при оценке надежности технических систем.  Элементы теории принятия решений. Таблицы соответствий; алгоритмы поиска решений.  Решение задач с использованием аналитических и численных методов.  Использование средств автоматизации проектирования технологического процесса</p>
ОПК-12.2	<p>Формулирует цели, ставит задачи системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной</p>	<p>Контрольные теоретические вопросы:  1. Основные понятия нейронной сети. Базовая искусственная модель нейронной сети.  2. Виды архитектур сетей. Алгоритмы обучения и дообучения нейронных сетей.  3. Применение вариационного исчисления. Принципы Лагранжа, Журдена и Кастильяно.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства								
	сложности на современном машиностроительном предприятии	4.Линеаризация вариационных задач теории пластичности. Метод последовательных приближений Качанова. 5.Метод последовательных гидродинамических упругих приближений по Ильюшину. 6.Применение метода конечных разностей в задачах ОМД. Структура метода конечных разностей. 7.Основная концепция МКЭ. Типы конечных элементов и функций элементов. Представление функции элемента через ее узловые значения. 8.Особенности описания векторных функций. Свойства симплексной 9.функции. Описание дискретизированной области в целом. Решение задач по оптимизации режимов ОМД. Разработка и анализ математической модели.								
<b>Цифровые двойники в сварочном производстве</b>										
ОПК-12.1	Разрабатывает алгоритмы и применяет современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	Реферат. Подготовьте обзор на тему современные свободные и проприетарные САЕ системы (примерные темы): <table border="1" data-bbox="857 842 2128 1468"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="857 842 2128 879"><b>Свободные</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="857 882 1491 1177"> <u>BRL-CAD</u>            Electric            freeCAD (A-S. Koh's)            FreeCAD (Juergen Riegel's)            gEDA            KiCad            LibreCAD         </td> <td data-bbox="1496 882 2128 1177">           Magic            OpenSCAD            Open CASCADE Technology            QCad            SALOME            SolveSpace            ZCad         </td> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="857 1181 2128 1217"><b>Проприетарные</b></th> </tr> <tr> <td data-bbox="857 1220 1491 1468">           A9CAD            Active-HDL            ADEM            Altium Designer            ArchiCAD            AutoCAD            Autodesk Inventor         </td> <td data-bbox="1496 1220 2128 1468">           Mineframe            nanoCAD            nanoCAD free            NX            OrCAD            P-CAD            Pro/ENGINEER         </td> </tr> </tbody> </table>	<b>Свободные</b>		<u>BRL-CAD</u> Electric freeCAD (A-S. Koh's) FreeCAD (Juergen Riegel's) gEDA KiCad LibreCAD	Magic OpenSCAD Open CASCADE Technology QCad SALOME SolveSpace ZCad	<b>Проприетарные</b>		A9CAD Active-HDL ADEM Altium Designer ArchiCAD AutoCAD Autodesk Inventor	Mineframe nanoCAD nanoCAD free NX OrCAD P-CAD Pro/ENGINEER
<b>Свободные</b>										
<u>BRL-CAD</u> Electric freeCAD (A-S. Koh's) FreeCAD (Juergen Riegel's) gEDA KiCad LibreCAD	Magic OpenSCAD Open CASCADE Technology QCad SALOME SolveSpace ZCad									
<b>Проприетарные</b>										
A9CAD Active-HDL ADEM Altium Designer ArchiCAD AutoCAD Autodesk Inventor	Mineframe nanoCAD nanoCAD free NX OrCAD P-CAD Pro/ENGINEER									

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства	
		bCAD Bocad-3D BricsCAD BtoCAD CADintosh Cadmech CATIA CorelCAD DraftSight E3.series easyEDA EPLAN Electric GstarCAD Inovate IntelliCAD Ironcad Ironcad Draft K3 MEDUSA4	Proteus PSpice QForm 2D/3D Revit Rhinoceros 3D SAMCEF SEE Electrical Expert Solid Edge SolidWorks Spectra SprutCAM T-FLEX CAD Tecnomatix TopoR TurboCAD VariCAD ZwCAD Компас
ОПК-12.2	Формулирует цели, ставит задачи системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	Аудиторное практическое занятие Аудиторная задача: Ознакомление с САЕ пакетами Сделать постановку задачи в САЕ системе для модели технологического процесса изготовления ... используя чертежи. Вывести результаты. Возможности Компас 3D по моделированию температурных деформаций. Создать твердотельную модель сварной конструкции и произвести тепловой расчет. Используя библиотеку АРМ FEM, для твердотельных моделей сварных конструкций, с учетом закрепления произвести тепловой расчет. Под тепловым здесь понимается - стационарная теплопроводность, т.е. без учета отвода и подвода тепла к телу. Если же вас интересуют вопросы нагрева / охлаждения, то это уже нестационарная теплопроводность, которая может быть посчитана только в более старшем продукте компании НТЦ "АПМ" -	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>системе APM WinMachine.  Домашнее задание: оформить результаты расчета. Интерпретировать результаты.</p> 

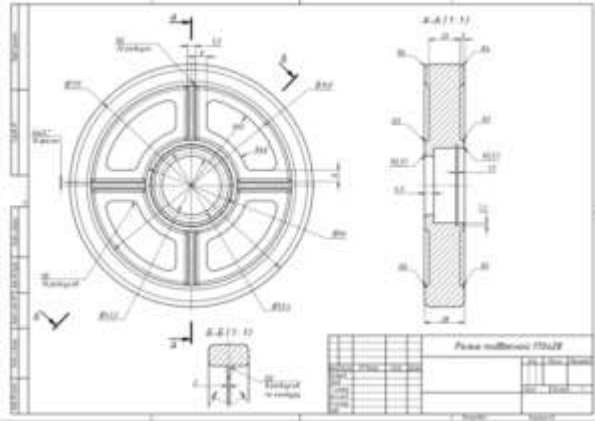
**ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ**

**ПК-1 – Способен внедрять средства автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства**

**Цифровые технологии в машиностроении**

ПК-1.1	<p>Разрабатывает предложения по внедрению автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства</p>	<p>Вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Информация.</li> <li>2.Свойства информации и ее особенности.</li> <li>3.Сигналы и данные</li> <li>4.Информатика и кибернетика определения и область деятельности.</li> <li>5.Основные направления развития информатики.</li> <li>6.Управление и автоматизированная информационная система, виды таких систем.</li> <li>7.Числовая, нечисловая обработка данных.</li> <li>8.Работа в режиме реального времени.</li> <li>9.ИТ обработки текстовой информации.</li> <li>10.ИТ обработки информации табличного типа (текстовые и табличные процессоры).</li> <li>11.Корпоративные информационные системы, область применения и использования.</li> <li>12.Управление и автоматизированная информационная система, виды таких систем.</li> <li>13.Уровни автоматизированной информационной системы промышленного предприятия.</li> <li>14.Информационная технология, её виды и особенности.</li> <li>15.Информационные технологии сбора и обработки первичной технологической</li> </ol>
--------	--	---

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>информации, АСУ, АСУТП, функции АСУТП.  16. Программные продукты для автоматизации подготовки научно-технических отчетов.  17. Корпоративные информационные системы, область применения и использования.  18. Финансово-управленческие и производственные корпоративные системы.  19. Проблема распределенного сбора данных.  20. Промышленные сети, причины их возникновения и стандарты.  21. Открытые и закрытые системы, открытые магистрально-модульные системы и их структура.  22. Управляющая ЭВМ, особенности использования и отличия от персональных ЭВМ.</p>
<b>Современные методы описания и анализа металла сварных соединений</b>		
ПК-1.1	Разрабатывает предложения по внедрению автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое свариваемость</li> <li>2. Причины образования горячих и холодных трещин</li> <li>3. Способы борьбы с образованием трещин</li> <li>4. Как оценивается склонность к трещинообразованию</li> <li>5. Как химический состав сталей влияет на их склонность к образованию трещин</li> </ol>
<b>Современные методы исследования материалов</b>		
ПК-1.1	Разрабатывает предложения по внедрению автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое свариваемость</li> <li>2. Причины образования горячих и холодных трещин</li> <li>3. Способы борьбы с образованием трещин</li> <li>4. Как оценивается склонность к трещинообразованию</li> <li>5. Как химический состав сталей влияет на их склонность к образованию трещин</li> </ol>
<b>Производственная - преддипломная практика</b>		
ПК-1.1	Разрабатывает предложения по внедрению автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства	<p>Контрольные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность технологии выдавливания материала.</li> <li>2. Сущность технологии разбрызгивания материала.</li> <li>3. Сущность технологии разбрызгивания связующего.</li> <li>4. Сущность технологии соединения листового материала.</li> <li>5. Сущность технологии фотополимеризации в ванне.</li> <li>6. Сущность технологии расплавления материала в заранее сформированном слое.</li> <li>7. Сущность технологии прямого подвода энергии в место построения.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Примерное задание на практику: создать трехмерную модель детали по заданию преподавателя. Предложить устройства для автоматизации процесса ее изготовления.</p> 

**ПК-2 - Способен разрабатывать технологический процесс изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства**

**Современные методы описания и анализа металла сварных соединений**

ПК-2.1	Анализирует технические требования, предъявляемые к машиностроительным конструкциям высокой сложности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие стали относятся к аустенитному классу</li> <li>2. Какие химические элементы стабилизируют аустенитную структуру металла</li> <li>3. Что характеризует хромоникелевый эквивалент</li> <li>4. Назначение диаграммы Шеффлера</li> </ol>
ПК-2.2	Определяет экономическую эффективность технологических процессов изготовления машиностроительных конструкций высокой сложности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Порядок отбора образцов для макро- и микроисследований</li> <li>2. Какие операции включает в себя стандартная технология изготовления шлифов</li> <li>3. Как производится шлифование</li> <li>4. Как производится полирование</li> <li>5. Как производится травление</li> <li>6. Как оценивается готовность шлифа</li> </ol>

**Современные методы исследования материалов**

ПК-2.1	Анализирует технические требования, предъявляемые к	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие стали относятся к аустенитному классу</li> <li>2. Какие химические элементы стабилизируют аустенитную структуру металла</li> </ol>
--------	---	--

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	машиностроительным конструкциям высокой сложности	3. Что характеризует хромоникелевый эквивалент 4. Назначение диаграммы Шеффлера
ПК-2.2	Определяет экономическую эффективность технологических процессов изготовления машиностроительных конструкций высокой сложности	1. Порядок отбора образцов для макро- и микроисследований 2. Какие операции включает в себя стандартная технология изго-товления шлифов 3. Как производится шлифование 4. Как производится полирование 5. Как производится травление 6. Как оценивается готовность шлифа
<b>Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика</b>		
ПК-2.1	Анализирует технические требования, предъявляемые к машиностроительным конструкциям высокой сложности	По окончании практики студент-практикант составляет письменный отчет. Отчет выполняется в виде сброшюрованной записки с титульным листом и оглавлением, текст отчета должен быть разбит на разделы, отражающие все вопросы, предусмотренные программой и индивидуальным заданием на практику. По материалам исследований студент к концу практики подготавливает тезисы статьи к опубликованию или тезисы доклада к научно-технической конференции, которые включаются в отчет по практике.
ПК-2.2	Определяет экономическую эффективность технологических процессов изготовления машиностроительных конструкций высокой сложности	В процессе сбора, обработки, анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации студент должен проявить самостоятельность при формировании выводов по результатам литературного обзора и патентного поиска. В случае выполнения перспективных технических разработок патентный поиск должен приводить к выбору аналогов и прототипов по предлагаемым конструкторско-техническим решениям. Обзор по результатам выполненных научных исследований включается в отчет по практике в виде отдельного раздела.
<b>Производственная - научно-исследовательская практика</b>		
ПК-2.1	Анализирует технические требования, предъявляемые к машиностроительным конструкциям высокой сложности	Примерный перечень тем на практику: 1. Модернизация и автоматизация действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средств и систем, необходимых для реализации и автоматизации; 2. Разработка новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий,



<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>производств различного служебного назначения, средств и систем их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения;</p> <p>3. Разработка проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, обеспечивающих их эффективность, оценка инновационного потенциала проекта;</p> <p>4. Разработка методик технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средств и систем оснащения;</p> <p>5. Разработка функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования;</p> <p>6. Разработка методик выбора эффективных материалов, оборудования и других средств технологического оснащения, автоматизации и управления для реализации производственных и технологических процессов изготовления конкурентоспособной машиностроительной продукции;</p> <p>7. Организация эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовых изделий;</p> <p>8. Анализ состояния и диагностики функционирования машиностроительных производств и их элементов с использованием надлежащих современных методов и средств анализа</p>
ПК-2.2	<p>Определяет экономическую эффективность технологических процессов изготовления машиностроительных конструкций высокой сложности</p>	<p>Примерный перечень тем на практику:</p> <p>1. Разработка методик и программ испытаний изделий, элементов машиностроительных производств;</p> <p>2. Исследование причин появления брака в производстве, разработка мероприятий по его устранению;</p> <p>3. Разработка мероприятий по обеспечению надежности и безопасности машиностроительных производств, стабильности их функционирования;</p> <p>4. Разработка нормативных, методических и производственных документов, регламентирующих функционирование машиностроительных производств;</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>5.Разработка теоретических моделей для исследования качества выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств;</p> <p>6.Разработка алгоритмического и программного обеспечения машиностроительных производств;</p> <p>7.Разработка мероприятий по организации и контролю работ по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламенту, техническому эксплуатационному обслуживанию, диагностике оборудования, средств и систем машиностроительных производств.</p>