

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 04.10.2023 14:16:09  
Уникальный идентификатор:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Декан факультета машиностроения**



**/Е. В. Сафонов /**

« 10 » Октября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Производственная практика (научно-исследовательская работа)**

**Направления подготовки:  
15.04.01 «Машиностроение»**

**Профиль подготовки  
Гибридные технологии в сварочном производстве  
и родственных процессах**

**Квалификация выпускника  
магистр  
(прием 2022)**

**Форма обучения  
Очная**

Москва, 2022

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению и профилю подготовки **15.04.01 «Машиностроение», «Гибридные технологии в сварочном производстве и родственных процессах».**

**Программу составил**  
проф., д.т.н. кафедры «Оборудование  
и технологии сварочного производства»

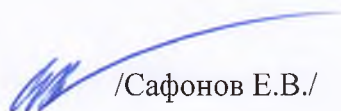


/Латыпов Р.А./

**Программа утверждена на заседании кафедры «Оборудование и технологии сварочного производства»**

29 августа 2022 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой «ОиТСП»,  
доц., к.т.н.



/Сафонов Е.В./

Программа согласована с руководителем  
образовательной программы, к.т.н., доц.



/Латыпова Г.Р./

Программа утверждена на заседании  
учебно-методической комиссии  
факультета машиностроения

«13» 09 2022 г., протокол № 14-22

Председатель комиссии



/ Васильев А.Н./

Присвоен регистрационный номер:	15.04.01.01/02.2022. Б2.2.2
---------------------------------	-----------------------------

## **1. Цели освоения дисциплины:**

Целью является изучение производственно-хозяйственной деятельности предприятия, её структуры, номенклатуры выпускаемой продукции, организации производственного цикла изготовления сварных конструкций, практического освоения разработки технологического процесса изготовления определенной конструкции, изделия, закрепление, расширение и углубление знаний по дисциплинам учебного плана специальности, приобретение опыта работы в коллективе.

### **Задачи научно-исследовательской работы (НИР):**

- изучение вопросов технологических процессов сборки и сварки сварных конструкций; приобретение навыков по составлению маршрутных карт и анализа технологического процесса; выбору оптимального варианта и подбору оборудования при изготовлении деталей, узлов и металлоконструкций в целом; изучение устройства и уровня технической эксплуатации сварочного оборудования;

- приобретение практических навыков работы по производству сварных конструкций; наладки и применению контрольно-измерительной аппаратуры; организации и проведению контроля качества готовой продукции;

- изучение свойств и области применения материалов, используемых при производстве металлоконструкций; ознакомление с работой контрольных служб; методами выявления и устранения брака при производстве металлоконструкций;

- изучение вопросов автоматизации и механизации, путей замены ручного труда на предприятиях, изучение вопросов рационализаторской работы по усовершенствованию технологического процесса изготовления сварных конструкций;

- изучение нормативной и технической документации; вопросов стандартизации в отрасли машиностроения; приобретение навыков по применению ЕСКД и ЕСТД в проектировании сварных конструкций;

- изучение нормативно-технической документации по охране воздушного бассейна, рационального использования и охране водных ресурсов, техники безопасности при производстве сварочных работ.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Дисциплина «Производственная практика (научно-исследовательская работа)» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению «Машиностроение». Дисциплина реализуется на факультете машиностроения, кафедрой «ОиТСП».

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций выпускника, сформулированных в ФГОС.

Изучение курса основывается на знаниях, полученных при изучении следующих курсов

### **В обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:**

- компьютерные технологии и моделирование в машиностроении;

- методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач;

### **В части, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1**

#### **«Дисциплины (модули)»:**

- конструирование и расчет сварочных приспособлений

- роботизированные технологические комплексы в сварочном производстве

### **В элективных дисциплинах Блока 1 «Дисциплины (модули)»:**

- металлургические процессы при сварке и пайке.

- технологические особенности контактной сварки

- сварка композиционных материалов

- прогрессивные методы реновации и упрочнения деталей сваркой, наплавкой и родственными процессами

- особенности получения сварных конструкций из однородных и разнородных материалов с учетом областей их применения

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Согласно ФГОС по направлению «Машиностроение» применительно к дисциплине «Производственная практика (научно-исследовательская работа)» выпускник должен обладать профессиональными компетенциями:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способность к организации, подготовке и контролю сварочного производства.	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о технической подготовке сварочного производства, его обеспечение и нормирование" настоящего профессионального стандарта</li> <li>- о профиле, специализации и особенности организационно-технологической структуры организации</li> <li>- основы технологии производства продукции в организации</li> <li>- организацию сварочных работ в отрасли и в организации</li> <li>- производственные мощности организации</li> <li>- нормативные и методические документы по технической и технологической подготовке сварочного производства</li> <li>- положения, инструкции и руководящие материалы по разработке и оформлению технической и производственно-технологической документации</li> <li>- технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам, нормы их расхода</li> <li>- технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации</li> <li>- методы организации планово-предупредительного ремонта сварочного оборудования</li> <li>- методы проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии и организации сварочных работ</li> <li>- про передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии и организации сварочных работ</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять техническую подготовку сварочного производства, его обеспечение и нормирование" настоящего профессионального стандарта</li> <li>- производить расчеты необходимой мощности производства, нормативов расхода материалов и энерго-ресурсов</li> <li>- определять на основе действующих нормативов трудовые и материальные ресурсы, необходимые для выполнения сварочных работ и производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции)</li> <li>- производить анализ и экспертизу технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям</li> <li>- проводить патентные исследования в области сварочного производства</li> <li>- разрабатывать планы проведения экспериментальных и исследовательских работ по сварочному произ-</li> </ul>

		<p>водству</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству</li> <li>- разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства</li> <li>- определять необходимость аттестации (сертификации) сварочного персонала, материалов, оборудования и технологий</li> <li>- рассчитывать сроки проведения планово-предупредительных ремонтов сварочного оборудования</li> <li>- разрабатывать и оптимизировать планировочные решения рабочих мест, производственных участков и подразделений, выполняющих сварочные работы</li> <li>- определять необходимость аттестации (сертификации) сварщиков и специалистов сварочного производства</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками планирования сроков и объемов выполнения сварочных работ и производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции)</li> <li>- навыками определения направлений деятельности подразделений организации (цеха, участков) по сварочному производству</li> <li>- навыками проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции)</li> <li>- навыками планирования деятельности подразделений и работников организации, осуществляющих разработку и внедрение технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, техническую и технологическую подготовку производства сварочных работ</li> <li>- навыками организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономии материальных и энергетических ресурсов</li> <li>- навыками организации и проведение работ по аттестации (сертификации) внедряемых в производство технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</li> <li>- навыками организации разработки нормативной, технической и производственно-технологической документации</li> <li>- навыками организации разработки технических заданий на проектирование специальной оснастки, инструмента, приспособлений, нестандартного оборудования, средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов сварки</li> <li>- навыками обеспечения производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией</li> <li>- навыками определения потребности организации в квалифицированных сварщиках и специалистах сварочного производства</li> <li>- навыками организации обучения сварщиков и специалистов сварочного производства для получения</li> </ul>
--	--	---

		новой квалификации и (или) повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации - навыками организации аттестации (сертификации) сварщиков и специалистов сварочного производства
ПК-2	Способность к руководству деятельностью сварочного производства и обеспечением ее контроля	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о организации и подготовке сварочного производства настоящего профессионального стандарта</li> <li>- требования документов системы менеджмента качества сварочного производства организации</li> <li>- о аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</li> <li>- исполнительную и приемо-сдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции)</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать результативность деятельности службы главного сварщика организации</li> <li>- анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники</li> <li>- разрабатывать тематические планы научно-исследовательских и экспериментальных работ по сварочному производству</li> <li>- оформлять исполнительную и приемо-сдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции)</li> </ul> <p><b>Владеть -</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками контроля за выполнением производственного плана (графика) выполнения сварочных работ и производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции)</li> <li>- навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ</li> <li>- навыками руководства работами по аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</li> <li>- навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией</li> </ul>

Студент должен **применять** полученные знания в практической деятельности.

Студент должен уметь решать следующие задачи – оценить целесообразность применения полученных знаний для применения при изготовлении конкретного изделия.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 часа).

Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

#### Раздел 1. Структура научных исследований

Тема 1. Организация научно-исследовательской работы

Подготовка, использование и повышение квалификации научно-технических кадров и специалистов. Роль научных исследований на различных этапах хозяйственных отношений. Роль машиностроения в развитии общества.

Тема 2. Методологические основы научного познания и творчества и выбор направлений исследований

Понятие научного знания. Общая характеристика процесса научного познания. Методология как философское учение о методах познания и преобразования действительности, применение принципов мировоззрения к процессу познания, духовному творчеству и практике. Методы теоретических и эмпирических исследований. Элементы теории и методологии научно-технического творчества. Научно-техническое творчество как поиск и решение задач в области техники на основе использования достижений науки. Методы психологической активации коллективной творческой деятельности: «мозговой штурм», синектика, теория решения изобретательских задач.

Общая классификация научных исследований. Особенности фундаментальных, прикладных и поисковых научно-исследовательских работ (НИР). Научное направление как наука или комплекс наук, в области которых ведутся исследования. Техникоэкономическое обоснование как база для определения направления исследований. Оценка экономической эффективности темы. Последовательность выполнения НИР. Основные этапы НИР, их цели, задачи, содержание и особенности выполнения.

Тема 3. Поиск, накопление и обработка научной информации

Полнота, достоверность и оперативность информации о важнейших научных достижениях и лучших мировых и отечественных образцах продукции как необходимый фактор организации научных исследований и современного решения научно-технических задач.

Применение методов информатики для создания эффективных информационных систем как основы для автоматизации научных исследований, проектирования, технологических процессов. Информационные системы. Системы научной коммуникации. Информационные продукты и технологии, базы и банки данных. Информационные сети.

Научные документы и издания, их классификация. Документы и издания: книги, брошюры (монографии, сборники научных трудов), учебные издания (учебники, учебные пособия), официальные издания (законодательные, нормативные, директивные), специальные виды технических изданий (стандарты, инструкции, типовые положения, методические указания и др.), патентная документация, периодические и продолжающиеся издания. Универсальная десятичная классификация (УДК) публикаций.

Государственная система научно-технической информации. Автоматизированные информационно-поисковые системы. Научно-техническая патентная информация. Проведение патентных исследований. Описание и формула изобретения. Классификация изобретений. Государственная система патентной информации (ГСПИ). Организация работы с научной литературой.

## **Раздел 2. Методы исследования**

Тема 4. Теоретические исследования

Задачи и методы теоретических исследований. Методы расчленения и объединения элементов исследуемой системы (объекта, явления). Проведение теоретических исследований: анализ физической сущности процессов, явлений; формулирование гипотезы исследования; построение (разработка) физической модели; проведение математического исследования; анализ теоретических решений; формулирование выводов. Структурные компоненты решения задачи.

Использование математических методов в исследованиях. Математическая формулировка задачи (разработка математической модели), выбор метода проведения исследования полученной математической модели, анализ полученного математического результата. Математический аппарат для построения математических моделей исследуемых объектов. Выбор математической модели объекта и ее предварительный контроль: контроль размерностей, контроль порядков, контроль характера зависимостей, контроль экстремальных ситуаций, контроль граничных условий, контроль математической замкнутости, контроль физического смысла, контроль устойчивости модели. Моделирование как метод практического или теоретического опосредованного оперирования объектом. Подобие явлений как характеристика соответствия вели-

чин, участвующих в изучаемых явлениях, происходящих в оригиналах и моделях. Виды моделей.

#### Тема 5. Экспериментальные исследования

Классификация, типы и задачи эксперимента. Методика и программа эксперимента. Содержание и разработка методики эксперимента. Основные элементы плана эксперимента. Обработка и анализ экспериментальных результатов.

Моделирование, теория подобия, физическое, математическое, имитационное моделирование. Задачи моделирования. Обработка и анализ результатов моделирования. Верификация результатов различных моделей моделирования. Натурные испытания. Сопоставление результатов и формирование выводов по результатам экспериментальных исследований.

#### Тема 6. Оформление результатов научной работы

Оформление полученных результатов в виде отчета, доклада, статьи и т.д. Требования, предъявляемые к научной рукописи. Общий план изложения научной работы: название (заглавие), оглавление (содержание), предисловие, введение, обзор литературы, основное содержание, выводы, заключение, перечень литературных источников, приложения. Аннотация и реферат научной работы.

Оформление заявки на предполагаемое изобретение. Объекты изобретения. Описание изобретения: название и класс Международной классификации изобретений; область техники, к которой относится изобретение; характеристика и критика аналогов изобретения; характеристика прототипа, выбранного заявителем; критика прототипа; цель изобретения; сущность изобретения и его отличительные (от прототипа) признаки; перечень фигур графических изображений (если они необходимы); примеры конкретного выполнения; технико-экономическая или иная эффективность; формула изобретения. Требования к формуле изобретения, правила построения и виды формул изобретения.

Методика организации дискуссии. Формирование направления дискуссии. Структура и подача материала. Устное представление результатов научной работы. Подготовка доклада и выступление с докладом. Требования к демонстрационному материалу и его подготовка.

### **Раздел 3. Организация НИР в коллективе**

#### Тема 7. Внедрение и эффективность научных исследований

Внедрение как конечная форма реализации результатов научно-исследовательской работы (НИР). Этапы внедрения результатов НИР. Опыт-конструкторская работа (ОКР) как этап опытно-промышленного внедрения результатов НИР. Этап серийного внедрения результатов НИР.

Эффективность и критерии оценки научной работы. Понятие о годовом экономическом эффекте. Виды годового экономического эффекта: предварительный, ожидаемый, фактический, потенциальный. Оценка эффективности работы научного работника и научного коллектива.

#### Тема 8. Организация работы в научном коллективе

Организация и принципы управления научным коллективом. Сбалансированность рабочего места как основа эффективного управления научным коллективом. Определения основных принципов работы с людьми: принцип информированности о существовании проблемы; принцип превентивной оценки работы; принцип инициативы снизу; принцип тотальности; принцип перманентного информирования; принцип непрерывной деятельности; принцип индивидуальной компенсации; принцип учета типологических особенностей восприятия инноваций различными людьми.

Качественная работа с документами, ускорение их составления и оформления как важный элемент совершенствования управления коллективом. Организация деловой переписки.

Организация деловых совещаний, их роль в управлении научным коллективом. Виды деловых совещаний, пути повышения их эффективности.

Формирование и методы сплочения научного коллектива. Психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного. Управление конфликтами в коллективе. Научная организация и гигиена умственного труда.



#### **Раздел 4. Выбор индивидуальной НИР**

Тема 9. Физические, математические модели исследуемого объекта

Физическая, математическая и имитационная модели исследуемого объекта. Элементная база физических процессов технологического процесса функционирования исследуемого объекта. Научные, технические, эксплуатационные проблемы исследуемого объекта. Формирование проблемы локальной НИР в процессе разработки, отработки и эксплуатации исследуемого объекта. Выбор методов решений сформулированных задач проблемы. Формирование временного коллектива для выполнения НИР. Организация работ по выполнению НИР в рамках временного коллектива.

#### **Раздел 5. Исследования индивидуальной НИР**

Тема 10. Моя тема научных исследований.

Актуальность направления научных исследований. Цель исследования, задачи исследования. Выбор методов и оценка технической возможности осуществления проведения экспериментально-исследовательских работ в выбранном направлении техники. Формирование разделов научной работы с конкретизацией задач исследования. Детализация цели и задач НИР. Формы представления НИР. Презентация направления исследований темы магистерской диссертации: обзор и актуальность выбранного направления, постановка задачи исследования, обзор методов и моделей, обоснование выбранного метода.

#### **Раздел 6. Результаты индивидуальной НИР**

Тема 11. Результаты экспериментальных исследований

Актуальность направления научных исследований, проводимых по индивидуальному заданию. Цель исследования, задачи исследования. Выбор методов и оценка технической возможности осуществления проведения экспериментально-исследовательских работ в выбранном направлении техники. Презентация направления исследований темы магистерской диссертации, представление, анализ и оформление результатов исследования (доклады по 10 мин), вопросы и обсуждение.

#### **Раздел 7. Представление результатов НИР**

Тема 12. Практические вопросы представления результатов исследования

Результаты индивидуальной НИР. Презентация по направлению исследований темы магистерской диссертации. Формирование НТО, раздела магистерской диссертации, оформление статьи в научный сборник (доклады по 10 мин), вопросы и обсуждение.

#### **5. Образовательные технологии.**

Методика преподавания дисциплины «Научно-исследовательский семинар» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

- обсуждение и защита докладов по дисциплине;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет – тестирования.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация.

## 6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-1	Способность к организации, подготовке и контролю сварочного производства.
ПК-2	Способность к руководству деятельности сварочного производства и обеспечением ее контроля

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

## 6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-1 - Способность к организации, подготовке и контролю сварочного производства				
<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о организации и подготовке сварочного производства" настоящего профессионального стандарта</li> <li>- требования документов системы менеджмента качества сварочного производства организации</li> <li>- о аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</li> <li>- исполнительную и приемо-сдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний:</li> <li>- о организации и подготовке сварочного производства" настоящего профессионального стандарта</li> <li>- требования документов системы менеджмента качества сварочного производства организации</li> <li>- о аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</li> <li>- исполнительную и приемо-сдаточную</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний:</li> <li>- о организации и подготовке сварочного производства" настоящего профессионального стандарта</li> <li>- требования документов системы менеджмента качества сварочного производства организации</li> <li>- о аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</li> <li>- исполнительную и приемо-сдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний:</li> <li>- о организации и подготовке сварочного производства" настоящего профессионального стандарта</li> <li>- требования документов системы менеджмента качества сварочного производства организации</li> <li>- о аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</li> <li>- исполнительную и приемо-сдаточную документацию на вы-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний:</li> <li>- о организации и подготовке сварочного производства" настоящего профессионального стандарта</li> <li>- требования документов системы менеджмента качества сварочного производства организации</li> <li>- о аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</li> <li>- исполнительную и приемо-сдаточную документацию на выполненные сва-</li> </ul>

<p>продукции)</p>	<p>документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции)</p>	<p>(изделий, продукции) Допускаются значительные ошибки.</p>	<p>полненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции). Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при составлении ответов на заданные вопросы</p>	<p>рочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции). Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p><b>уметь:</b> - оценивать результативность деятельности службы главного сварщика организации - анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники - разрабатывать тематические планы научно-исследовательских и экспериментальных работ по сварочному производству - оформлять исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции)</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет - оценивать результативность деятельности службы главного сварщика организации - анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники - разрабатывать тематические планы научно-исследовательских и экспериментальных работ по сварочному производству - оформлять исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции)</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: - оценивать результативность деятельности службы главного сварщика организации - анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники - разрабатывать тематические планы научно-исследовательских и экспериментальных работ по сварочному производству - оформлять исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: - оценивать результативность деятельности службы главного сварщика организации - анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники - разрабатывать тематические планы научно-исследовательских и экспериментальных работ по сварочному производству - оформлять исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции). Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: - оценивать результативность деятельности службы главного сварщика организации - анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники - разрабатывать тематические планы научно-исследовательских и экспериментальных работ по сварочному производству - оформлять исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции). Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>

<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками контроля за выполнением производственного плана (графика) выполнения сварочных работ и производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции)</li> <li>- навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ</li> <li>- навыками руководства работами по аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</li> <li>- навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией</li> </ul>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками контроля за выполнением производственного плана (графика) выполнения сварочных работ и производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции)</li> <li>- навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ</li> <li>- навыками руководства работами по аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</li> <li>- навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное владение</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками контроля за выполнением производственного плана (графика) выполнения сварочных работ и производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции)</li> <li>- навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ</li> <li>- навыками руководства работами по аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</li> <li>- навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией</li> </ul>	<p>Обучающийся частично владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками контроля за выполнением производственного плана (графика) выполнения сварочных работ и производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции)</li> <li>- навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ</li> <li>- навыками руководства работами по аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</li> <li>- навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией</li> </ul> <p>Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками контроля за выполнением производственного плана (графика) выполнения сварочных работ и производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции)</li> <li>- навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ</li> <li>- навыками руководства работами по аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</li> <li>- навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией.</li> </ul> <p>Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
---	--	---	---	--

**ПК-2 - Способность к руководству деятельности сварочного производства и обеспечением ее контроля**

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о организации и подготовке сварочного производства" настоящего профессионального стандарта</li> <li>- о аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</li> <li>- исполнительную и приемо-сдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции)</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о организации и подготовке сварочного производства" настоящего профессионального стандарта</li> <li>- о аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</li> <li>- исполнительную и приемо-сдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции)</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о организации и подготовке сварочного производства" настоящего профессионального стандарта</li> <li>- о аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</li> <li>- исполнительную и приемо-сдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции)</li> </ul> <p>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о организации и подготовке сварочного производства" настоящего профессионального стандарта</li> <li>- о аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</li> <li>- исполнительную и приемо-сдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции)</li> </ul> <p>Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при составлении ответов на заданные вопросы</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о организации и подготовке сварочного производства" настоящего профессионального стандарта</li> <li>- о аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</li> <li>- исполнительную и приемо-сдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции)</li> </ul> <p>Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники</li> <li>- разрабатывать тематические планы научно-исследовательских и экспериментальных работ по сварочному производству</li> <li>- оформлять исполнительную и приемо-</li> </ul>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники</li> <li>- разрабатывать тематические планы научно-исследовательских и экспериментальных работ по сва-</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники</li> <li>- разрабатывать тематические планы научно-исследовательских и экспериментальных работ по сварочному производству</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники</li> <li>- разрабатывать тематические планы научно-исследовательских и экспериментальных работ по сварочному производству</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники</li> <li>- разрабатывать тематические планы научно-исследовательских и экспериментальных работ по сва-</li> </ul>

<p>сдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции).</p>	<p>рочному производству - оформлять исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции).</p>	<p>- оформлять исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>- оформлять исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции). Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>рочному производству - оформлять исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции). Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p><b>владеть:</b> - навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ - навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет - навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ - навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное владение - навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ - навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией.</p>	<p>Обучающийся частично владеет - навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ - навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет - навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ - навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

## Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

### Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Промежуточная аттестация по окончании практик осуществляется в форме защиты составленного студентом отчета.

#### Отчет по практике

##### 1. Заполнение отчета о прохождении практики

Критерий оценки. Отчет по практике - это практическая научно -исследовательская работа. Представляет собой свод практических знаний, полученных непосредственно на объекте практики (в организации). Целью прохождения практики является самостоятельное, практическое исследование, приобретение на практике практических знаний и закрепление теоретического материала. Отчет по практике, как научно- исследовательскую работу можно классифицировать на: ознакомительную или учебную, производственную, преддипломную. 0-2 баллов - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов – отлично

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## **Реферат**

### **1. Написание реферата**

Критерий оценки. Реферат имеет следующие признаки: содержание реферата полностью зависит от содержания реферируемого источника; содержит точное изложение основной информации без искажений и субъективных оценок; имеет постоянные структуры.

В завершение работа должна получить соответствующую рецензию с оценкой. Рецензия составляется на основе следующих факторов: уровень эрудированности автора по изученной теме (современность и своевременность рассмотренной проблемы, степень знакомства автора работы с актуальным состоянием изучаемой проблематики, полнота цитирования источников, степень использования в работе результатов исследований и установленных научных фактов); личные заслуги автора реферата (дополнительные знания, использованные при написании работы, которые получены помимо предложенной образовательной программы, новизна поданного материала и рассмотренной проблемы, уровень владения тематикой и научное значение исследуемого вопроса); характер реферата (логичность подачи материала, грамотность автора, правильное оформление работы, должное соответствие реферата всем стандартным требованиям). 0-2 баллов - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов – отлично

## **Собеседование**

### **1. Собеседование по теме практики**

Критерий оценки. Собеседование: - Проверка конкретных навыков -Анализ и оценка профессионализма и личных качеств -Проверка мотивации ценностей Собеседование дает возможность выявить и оценить, в частности, такие компетенции, как лидерство, коммуникативные навыки, инициативность, ориентация на результат, гибкость, умение работать команде, умение принимать решения 0-2 баллов - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов – отлично.

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практиках**

Для руководства практикой от института и от предприятия (организации) назначаются руководители. Руководитель практики от предприятия (организации) по окончании практики дает отзыв о работе студентов, который влияет на итоговую оценку практики.

Студенты полностью подчиняются правилам внутреннего распорядка принимающего предприятия (организации). По окончании практики студент предьявляет письменный отчет, который является основным документом о прохождении им практики.

Зачет по практике принимает руководитель практики от института. Окончательная оценка за практику учитывает:

- \* результат выполнения студентом программы практики;
- \* результат выполнения индивидуального задания;
- \* соблюдения графика прохождения практики, дисциплину, регулярность посещения;

## **Перечень тем практических занятий и семинаров**

Семинар 1. Организация научно-исследовательской работы. (ПК-1, ПК-2)

Подготовка, использование и повышение квалификации нацнотехнических кадров и специалистов. Роль научных исследований на различных этапах хозяйственных отношений. Особенности организации научных исследований в условиях свободного рынка. Роль машиностроения в развитии общества

Семинар 2. Методологические основы научного познания и творчества и выбор направлений исследований. (ПК-1, ПК-2)

Методы теоретических и эмпирических исследований. Использование системного анализа при изучении сложных, взаимосвязанных друг с другом проблем. Элементы теории и методологии научно-технического творчества. Нацнотехническое творчество как поиск и решение задач в области техники на основе использования достижений науки. Методы психологической активации коллективной творческой деятельности: «мозговой штурм», алгоритм решения изобретений



ретательских задач. Техничко-экономическое обоснование как база для определения направления исследований. Оценка экономической эффективности темы. Последовательность выполнения НИР. Основные этапы НИР, их цели, задачи, содержание и особенности выполнения

Семинар 3. Поиск, накопление и обработка научной информации. (ПК-1, ПК-2)

Полнота, достоверность и оперативность информации о важнейших научных достижениях

Применение методов информатики для создания эффективных информационных. Информационные системы. Системы научной коммуникации. Информационные продукты и технологии, базы и банки данных. Информационные сети

Научные документы и издания, их классификация. Первичные документы и издания. Универсальная десятичная классификация (УДК) публикаций

Государственная система научно-технической информации. Автоматизированные информационно-поисковые системы. Научно-техническая патентная информация. Организация работы с научной литературой

Семинар 4. Теоретические исследования. (ПК-1, ПК-2)

Задачи и методы теоретических исследований. Проведение теоретических исследований. Анализ физической сущности процессов, явлений; формулирование гипотезы исследования; построение (разработка) физической модели; проведение математического исследования; анализ теоретических решений; формулирование выводов. Структурные компоненты решения задачи

Использование математических методов в исследованиях. Математический аппарат для построения математических моделей исследуемых объектов. Моделирование как метод практического или теоретического опосредованного оперирования объектом. Подобие явлений как характеристика соответствия величин, участвующих в изучаемых явлениях, происходящих в оригиналах и моделях. Виды моделей

Семинар 5. Экспериментальные исследования. (ПК-1, ПК-2)

Классификация, типы и задачи эксперимента. Методика и программа эксперимента. Содержание и разработка методики эксперимента. Основные элементы плана эксперимента. Обработка и анализ экспериментальных результатов Моделирование, теория подобия, физическое, математическое, имитационное моделирование. Задачи моделирования. Обработка и анализ результатов моделирования. Верификация результатов различных моделей моделирования. Натурные испытания. Сопоставление результатов и формирование выводов по результатам экспериментальных исследований

Семинар 6. Оформление результатов научной работы. (ПК-1, ПК-2)

Оформление полученных результатов. Требования, предъявляемые к научной рукописи

Оформление заявки на предполагаемое изобретение. Устное представление результатов научной работы. Подготовка доклада и выступление с докладом. Требования к демонстрационному материалу и его подготовка. Методика организации дискуссии.

Семинар 7. Внедрение и эффективность научных исследований. (ПК-1, ПК-2)

Внедрение как конечная форма реализации результатов научно-исследовательской работы (НИР). Этапы внедрения результатов НИР. Опытно-конструкторская работа (ОКР) как этап опытно-промышленного внедрения результатов НИР. Этап серийного внедрения результатов НИР

Эффективность и критерии оценки научной работы. Понятие о годовом экономическом эффекте. Виды годового экономического эффекта: предварительный, ожидаемый, фактический, потенциальный. Оценка эффективности работы научного работника и научного коллектива

Семинар 8. Организация работы в научном коллективе. (ПК-1, ПК-2)

Организация и принципы управления научным коллективом. Определения основных принципов работы с людьми: принцип информированности о существовании проблемы; принцип превентивной оценки работы; принцип инициативы снизу;

принцип тотальности; принцип перманентного информирования; принцип непрерывной деятельности; принцип индивидуальной компенсации; принцип учета типологических особенностей восприятия инноваций различными людьми

Качественная работа с документами, ускорение их составления и оформления как важный элемент совершенствования управления коллективом. Организация деловой переписки Организация деловых совещаний, их роль в управлении научным коллективом. Виды деловых совещаний, пути повышения их эффективности

Формирование и методы сплочения научного коллектива. Психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного. Управление конфликтами в коллективе. Научная организация и гигиена умственного труда

Семинар 9. Физические, математические модели исследуемого объекта. (ПК-1, ПК-2)

Физическая, математическая и имитационная модели исследуемого объекта. Элементная база физических процессов технологического процесса функционирования исследуемого объекта. Научные, технические, эксплуатационные проблемы исследуемого объекта. Принципы построения декомпозиции экспериментальных исследований. Формирование проблемы локальной НИР в процессе разработки, отработки и эксплуатации исследуемого объекта. Выбор методов решений формулируемых задач проблемы. Формирование временного коллектива для выполнения НИР. Организация работ по выполнению НИР в рамках временного коллектива

Семинар 10. Выбор индивидуальной НИР. (ПК-1, ПК-2)

Актуальность направления научных исследований. Цель исследования, задачи исследования. Выбор методов и оценка технической возможности осуществления проведения экспериментально-исследовательских работ в выбранном направлении техники. Формирование разделов научной работы с конкретизацией задач исследования. Детализация цели и задач НИР. Итерационные методы научного поиска. Формы представления НИР. Презентация направления исследований темы магистерской диссертации: обзор и актуальность выбранного направления, постановка задачи исследования. Презентация направления исследований темы магистерской диссертации, обзор методов и моделей, обоснование выбранного метода

Семинар 11. Результаты экспериментальных исследований. (ПК-1, ПК-2)

Актуальность направления научных исследований, проводимых по индивидуальному заданию. Цель исследования, задачи исследования. Выбор методов и оценка технической возможности осуществления проведения экспериментально-исследовательских работ в выбранном направлении техники. Презентация направления исследований темы магистерской диссертации, представление, анализ и оформление результатов исследования (доклады по 10 мин), вопросы и обсуждение. Научная дискуссия

Семинар 12. Практические вопросы представления результатов исследования. (ПК-1, ПК-2)

Результаты индивидуальной НИР Презентация по направлению исследований темы магистерской диссертации. Формирование НТО, раздела магистерской диссертации, оформление статьи в научный сборник (доклады по 10 мин), вопросы и обсуждение. Научная дискуссия.

### **Перечень тем (вопросов) для самостоятельного изучения студентами**

Тема 1. Организация научно-исследовательской работы. (ПК-1, ПК-2)

Роль научных исследований на различных этапах хозяйственных отношений. Особенности организации научных исследований в условиях свободного рынка. Роль машиностроения в развитии общества.

Тема 2. Методологические основы научного познания и творчества и выбор направлений исследований. (ПК-1, ПК-2)

Методы теоретических и эмпирических исследований. Использование системного анализа при изучении сложных, взаимосвязанных друг с другом проблем. Элементы теории и методологии научно-технического творчества. Научно-техническое творчество как поиск и решение задач в области техники на основе использования достижений науки.

Последовательность выполнения НИР. Основные этапы НИР, их цели, задачи, содержание и особенности выполнения

Тема 3. Поиск, накопление и обработка научной информации. (ОПК-2, ПК-14)

Полнота, достоверность и оперативность информации о важнейших научных достижениях и лучших мировых и отечественных образцах продукции как необходимый фактор организации научных исследований и современного решения научно-технических задач.

Научные документы и издания, их классификация.

Универсальная десятичная классификация (УДК) публикаций.

Научно-техническая патентная информация.

Тема 4. Теоретические исследования. (ПК-1, ПК-2)

Проведение теоретических исследований: анализ физической сущности процессов, явлений; формулирование гипотезы исследования; построение (разработка) физической модели; проведение математического исследования; анализ теоретических решений; формулирование выводов.

Выбор математической модели объекта и её предварительный контроль: контроль размерностей, контроль порядков, контроль характера зависимостей, контроль экстремальных ситуаций, контроль граничных условий, контроль математической замкнутости, контроль физического смысла, контроль устойчивости модели. Моделирование как метод практического или теоретического опосредованного оперирования объектом.

Тема 5. Экспериментальные исследования. (ПК-1, ПК-2)

Основные элементы плана эксперимента. Обработка и анализ экспериментальных результатов.

Моделирование, теория подобия, физическое, математическое, имитационное моделирование. Задачи моделирования. Обработка и анализ результатов моделирования.

Тема 6. Оформление результатов научной работы. (ПК-1, ПК-2)

Оформление полученных результатов в виде отчета, доклада, статьи и т.д. Требования, предъявляемые к научной рукописи. Общий план изложения научной работы: название (заглавие), оглавление (содержание), предисловие, введение, обзор литературы, основное содержание, выводы, заключение, перечень литературных источников, приложения. Аннотация и реферат научной работы.

Оформление заявки на предполагаемое изобретение. Объекты изобретения.

Методика организации дискуссии. Формирование направления дискуссии.

Тема 7. Внедрение и эффективность научных исследований. (ПК-1, ПК-2)

Внедрение как конечная форма реализации результатов научно-исследовательской работы (НИР).

Эффективность и критерии оценки научной работы.

Тема 8. Организация работы в научном коллективе. (ПК-1, ПК-2)

Организация и принципы управления научным коллективом.

Организация деловых совещаний, их роль в управлении научным коллективом. Виды деловых совещаний, пути повышения их эффективности.

Формирование и методы сплочения научного коллектива. Психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного. Управление конфликтами в коллективе. Научная организация и гигиена умственного труда.

Тема 9. Физические, математические модели исследуемого объекта. (ПК-1, ПК-2)

Физическая, математическая и имитационная модели исследуемого объекта.

Формирование временного коллектива для выполнения НИР. Организация работ по выполнению НИР в рамках временного коллектива.

Тема 10. Моя тема научных исследований. (ПК-1, ПК-2)

Актуальность направления научных исследований. Цель исследования, задачи исследования. Выбор методов и оценка технической возможности осуществления проведения экспериментально-исследовательских работ в выбранном направлении техники.

Презентация направления исследований темы магистерской диссертации: обзор и актуальность выбранного направления, постановка задачи исследования.

Тема 11. Результаты экспериментальных исследований. (ПК-1, ПК-2)

Презентация направления исследований темы магистерской диссертации, представление, анализ и оформление результатов исследования (доклады по 10 мин), вопросы и обсуждение

Тема 12. Практические вопросы представления результатов исследования. (ПК-1, ПК-2)

Результаты индивидуальной НИР Презентация по направлению исследований темы магистерской диссертации, оформление статьи в научный сборник, доклады по 10 мин), вопросы и обсуждение.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

Основная литература

1. Золотухин В.Е. История и философия науки для аспирантов: учебное пособие. - Ростов н/Д: Феникс, 2014. - 75 с.

2. Планирование, организация и проведение научных исследований в машиностроении: учебное пособие (А.И. Барботько и др.). - Старый Оскол: ТНТ, 2014.-499 с.

3. Чернышов Е.А., Евстигнеев А.И. Теоретические основы литейного производства. Теория формирования отливки. - М.: Машиностроение, 2015.-480 с.

4. Чернышов Е.А. Литейные технологии. Основы проектирования в примерах и задачах. - М.: Машиностроение, 2011. - 287 с.

5. Чиксентмихайи М. Креативность. Поток и психология открытий и изобретений. - М.: Карьера Пресс, 2013. - 516 с.

Дополнительная литература

1. Поппер К.Р. Логика научного исследования. - М.: Республика, 2004. - 446 с.

2. Философия математики и технических наук / под ред. С.А. Лебедева. - М.: Академический проект, 2006. - 779 с.

3. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. - 399 с. Кукуй Д.М., Скворцов В.А., Андрианов Н.В. Теория и технология литейного производства. Часть I. Формовочные материалы и смеси. - Минск: Новое знание, 2013. - 384 с.

### **Электронные информационно-образовательные ресурсы**

Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс]: [полнотекстовая база данных электрон, документов, изданных в изд-ве ПНИПУ]. - Электрон, дан. - Пермь, 2014-2015. - Режим доступа: <http://elib.pstu.ru/>. - Загл. с экрана

**Лань** [Электронный ресурс]: [электрон.-библ. система: полнотекстовая база данных электрон, документов по гуманит., естеств. и техн. наукам] / Изд-во «Лань». - Санкт-Петербург: Лань, 2010-2015. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>. - Загл. с экрана

**Scopus** [Electronic resource]: [реф.-библиограф. и наукометр. (библиометр.) база данных на англ. яз.] / Elsevier. - Amsterdam, 2015. - Режим доступа: <http://www.scopus.com/>. - Загл. с экрана **Web of Science** (Web of Knowledge) [Electronic resource]: [реф. и наукометр. база данных на англ. яз. по всем отраслям знания] / Thomson Reuters. - New York, 2015. - Режим доступа: <http://apps.webofknowledge.com/>. - Загл. с экрана

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

1. Раздаточные материалы по разделам курса;

2. Плакаты, слайды, демонстрационные материалы и учебные фильмы по разделам курса.

3. В ауд. 2101 Лаборатории кафедры «Оборудование и технология сварочного производства»

оборудование и аппаратура на которой проводятся лабораторные работы

- контактная машина МТ1614

- машина для шовной сварки МШ2002

- машина МС502

- машина разрывная

- контактная машина МТП-1409 - 4Регуляторы цикла сварки РКМ-805
- Участок сварки плавлением. Основное оборудование: сварочный инвертор ISI 5 CL, автомат для дуговой сварки АДФ-1202, сварочный трансформатор ТД-200, сварочный выпрямитель ВДУ-1202, полуавтомат сварочный МПЗ-4А с источником ВДУ- 3020, сварочный автомат АДГ-502, преобразователь сварочный ПС-200, универсальный электростатический фильтр ЭФВА 1-06

### **9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

#### **Задачи самостоятельной работы студента:**

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету и экзамену.

#### **Виды внеаудиторной самостоятельной работы:**

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к практическим работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- составление и оформление докладов и рефератов по отдельным темам программы;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

### **10. Методические рекомендации для преподавателя**

Основное внимание при изучении дисциплины «Производственная практика (научно-исследовательская работа)» следует уделять изучению основных понятий в области метрологии, связанных с объектами и средствами измерений, метрологическими свойствами и характеристиками средств измерений; основам обеспечения единства измерений.

При изучении раздела «Производственная практика (научно-исследовательская работа)» необходимо обеспечить понимание студентами изучение вопросов технологических процессов сборки и сварки сварных конструкций; приобретение навыков по составлению маршрутных карт и анализа технологического процесса; выбору оптимального варианта и подбору оборудования при изготовлении деталей, узлов и металлоконструкций в целом; изучение устройства и уровня технической эксплуатации сварочного оборудования;

- приобретение практических навыков работы по производству сварных конструкций; наладки и применению контрольно-измерительной аппаратуры; организации и проведению контроля качества готовой продукции;

- изучение свойств и области применения материалов, используемых при производстве металлоконструкций; ознакомление с работой контрольных служб; методами выявления и устранения брака при производстве металлоконструкций;

- изучение вопросов автоматизации и механизации, путей замены ручного труда на предприятиях, изучение вопросов рационализаторской работы по усовершенствованию технологического процесса изготовления сварных конструкций;

- изучение нормативной и технической документации; вопросов стандартизации в отрасли машиностроения; приобретение навыков по применению ЕСКД и ЕСТД в проектировании сварных конструкций;

- изучение нормативно-технической документации по охране воздушного бассейна, рационального использования и охране водных ресурсов, техники безопасности при производстве сварочных работ.

При изучении раздела «Научно-исследовательская работа» основное внимание необходимо уделять основным понятиям в области оценки соответствия, терминам и определениям.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций семинарских занятий и практических работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;

- справочные материалы и нормативно-техническая документация.

**Фонды оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе.**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

ОП (профиль): «Гибридные технологии в сварочном производстве и родственных процессах»

Форма обучения: очная

Кафедра: Оборудование и технологии сварочного производства

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Производственная практика (научно-исследовательская работа)**

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств  
2. Описание оценочных средств:  
примерный перечень вопросов для зачета  
перечень практических работ и семинаров

**Составители:**

д.т.н., проф. Латыпов Р.А.

Москва, 2022 год

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

<b>Производственная практика (научно-исследовательская работа)</b>					
<b>ФГОС ВО 15.04.01 «Машиностроение»</b>					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие <b>профессиональные компетенции</b> :					
<b>КОМПЕТЕНЦИИ</b>		<b>Перечень компонентов</b>	<b>Технология формирования компетенций</b>	<b>Форма оценочного средства**</b>	<b>Степени уровней освоения компетенций</b>
<b>ИНДЕКС</b>	<b>ФОРМУЛИРОВКА</b>				
ПК-1	Способность к организации, подготовке и контролю сварочного производства.	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о технической подготовки сварочного производства, его обеспечение и нормирование" настоящего профессионального стандарта</li> <li>- о профиле, специализации и особенности организационно-технологической структуры организации</li> <li>- основы технологии производства продукции в организации</li> <li>- организацию сварочных работ в отрасли и в организации</li> <li>- производственные мощности организации</li> <li>- нормативные и методические документы по технической и технологической подготовке сварочного производства</li> <li>- положения, инструкции и руководящие материалы по разработке и оформлению техни-</li> </ul>	лекция, самостоятельная работа, практические занятия, реферат	З, ПР Р УО	<p><b>Базовый уровень:</b> воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>



		<p>ческой и производственно-технологической документации</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам, нормы их расхода</li> <li>- технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации</li> <li>- методы организации планово-предупредительного ремонта сварочного оборудования</li> <li>- методы проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии и организации сварочных работ</li> <li>- про передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии и организации сварочных работ</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять техническую подготовку сварочного производства, его обеспечение и нормирование" настоящего профессионального стандарта</li> <li>- производить расчеты необходимой мощности производства, нормативов расхода материалов и энергоресурсов</li> <li>- определять на основе действующих нормативов трудо-</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--

		<p>вые и материальные ресурсы, необходимые для выполнения сварочных работ и производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить анализ и экспертизу технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям</li> <li>- проводить патентные исследования в области сварочного производства</li> <li>- разрабатывать планы проведения экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству</li> <li>- обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству</li> <li>- разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства</li> <li>- определять необходимость аттестации (сертификации) сварочного персонала, материалов, оборудования и технологий</li> <li>- рассчитывать сроки проведе-</li> </ul>			
--	--	---	--	--	--

		<p>ния планово-предупредительных ремонтов сварочного оборудования</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать и оптимизировать планировочные решения рабочих мест, производственных участков и подразделений, выполняющих сварочные работы</li> <li>- определять необходимость аттестации (сертификации) сварщиков и специалистов сварочного производства</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками планирования сроков и объемов выполнения сварочных работ и производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции)</li> <li>- навыками определения направлений деятельности подразделений организации (цеха, участков) по сварочному производству</li> <li>- навыками проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции)</li> <li>- навыками планирования деятельности подразделений и работников организации, осуществляющих разработку и внедрение технологических</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--

		<p>процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, техническую и технологическую подготовку производства сварочных работ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов</li> <li>- навыками организации и проведение работ по аттестации (сертификации) внедряемых в производство технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</li> <li>- навыками организации разработки нормативной, технической и производственно-технологической документации</li> <li>- навыками организации разработки технических заданий на проектирование специальной оснастки, инструмента, приспособлений, нестандартного оборудования, средств комплексной механизации и автоматизации технологических</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--

		<p>процессов сварки</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обеспечения производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией</li> <li>- навыками определения потребности организации в квалифицированных сварщиках и специалистах сварочного производства</li> <li>- навыками организации обучения сварщиков и специалистов сварочного производства для получения новой квалификации и (или) повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации</li> <li>- навыками организации аттестации (сертификации) сварщиков и специалистов сварочного производства</li> </ul>			
ПК-2	Способность к руководству деятельностью сварочного производства и обеспечением ее контроля	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о организации и подготовке сварочного производства" настоящего профессионального стандарта</li> <li>- требования документов системы менеджмента качества сварочного производства организации</li> <li>- о аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов</li> </ul>	лекция, самостоятельная работа, практические занятия, реферат	З, ПР Р УО	<p><b>Базовый уровень:</b> воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> практическое применение полученных знаний в процессе</p>

		<p>и оборудования</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исполнительную и приемо-сдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции)</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать результативность деятельности службы главного сварщика организации</li> <li>- анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники</li> <li>- разрабатывать тематические планы научно-исследовательских и экспериментальных работ по сварочному производству</li> <li>- оформлять исполнительную и приемо-сдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции)</li> </ul> <p><b>Владеть</b> -</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками контроля за выполнением производственного плана (графика) выполнения сварочных работ и производства (изготовления, монтажа,</li> </ul>			<p>выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>
--	--	---	--	--	--

		<p>ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ</li> <li>- навыками руководства работами по аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</li> <li>- навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией</li> </ul>			
--	--	---	--	--	--

\*\* - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к рабочей программе.

**Перечень оценочных средств по дисциплине  
Производственная практика (научно-исследовательская работа)**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	(3 - зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала. Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Отчет по практике
2	Практические работы (ПР)	Метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы; оценивается способность студента к решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях	Перечень практических работ
3	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов



4	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
---	--	---	---

## **Перечень тем практических занятий и семинаров**

Семинар 1. Организация научно-исследовательской работы. (ПК-1, ПК-2)

Подготовка, использование и повышение квалификации научно-технических кадров и специалистов. Роль научных исследований на различных этапах хозяйственных отношений. Особенности организации научных исследований в условиях свободного рынка. Роль машиностроения в развитии общества

Семинар 2. Методологические основы научного познания и творчества и выбор направлений исследований. (ПК-1, ПК-2)

Методы теоретических и эмпирических исследований. Использование системного анализа при изучении сложных, взаимосвязанных друг с другом проблем. Элементы теории и методологии научно-технического творчества. Научнотехническое творчество как поиск и решение задач в области техники на основе использования достижений науки. Методы психологической активации коллективной творческой деятельности: «мозговой штурм», алгоритм решения изобретательских задач. Техничко-экономическое обоснование как база для определения направления исследований. Оценка экономической эффективности темы. Последовательность выполнения НИР. Основные этапы НИР, их цели, задачи, содержание и особенности выполнения

Семинар 3. Поиск, накопление и обработка научной информации. (ПК-1, ПК-2)

Полнота, достоверность и оперативность информации о важнейших научных достижениях

Применение методов информатики для создания эффективных информационных. Информационные системы. Системы научной коммуникации. Информационные продукты и технологии, базы и банки данных. Информационные сети

Научные документы и издания, их классификация. Первичные документы и издания. Универсальная десятичная классификация (УДК) публикаций

Государственная система научно-технической информации. Автоматизированные информационно-поисковые системы. Научно-техническая патентная информация. Организация работы с научной литературой

Семинар 4. Теоретические исследования. (ПК-1, ПК-2)

Задачи и методы теоретических исследований. Проведение теоретических исследований. Анализ физической сущности процессов, явлений; формулирование гипотезы исследования; построение (разработка) физической модели; проведение математического исследования; анализ теоретических решений; формулирование выводов. Структурные компоненты решения задачи

Использование математических методов в исследованиях. Математический аппарат для построения математических моделей исследуемых объектов. Моделирование как метод практического или теоретического опосредованного оперирования объектом. Подобие явлений как характеристика соответствия величин, участвующих в изучаемых явлениях, происходящих в оригиналах и моделях. Виды моделей

Семинар 5. Экспериментальные исследования. (ПК-1, ПК-2)

Классификация, типы и задачи эксперимента. Методика и программа эксперимента. Содержание и разработка методики эксперимента. Основные элементы плана эксперимента. Обработка и анализ экспериментальных результатов Моделирование, теория подобия, физическое, математическое, имитационное моделирование. Задачи моделирования. Обработка и анализ результатов моделирования. Верификация результатов различных моделей моделирования. Натурные испытания. Сопоставление результатов и формирование выводов по результатам экспериментальных исследований

Семинар 6. Оформление результатов научной работы. (ПК-1, ПК-2)

Оформление полученных результатов. Требования, предъявляемые к научной рукописи

Оформление заявки на предполагаемое изобретение. Устное представление результатов научной работы. Подготовка доклада и выступление с докладом. Требования к де-

монстрационному материалу и его подготовка. Методика организации дискуссии.

Семинар 7. Внедрение и эффективность научных исследований. (ПК-1, ПК-2)

Внедрение как конечная форма реализации результатов научно-исследовательской работы (НИР). Этапы внедрения результатов НИР. Опытно-конструкторская работа (ОКР) как этап опытно-промышленного внедрения результатов НИР. Этап серийного внедрения результатов НИР

Эффективность и критерии оценки научной работы. Понятие о годовом экономическом эффекте. Виды годового экономического эффекта: предварительный, ожидаемый, фактический, потенциальный. Оценка эффективности работы научного работника и научного коллектива

Семинар 8. Организация работы в научном коллективе. (ПК-1, ПК-2)

Организация и принципы управления научным коллективом. Определения основных принципов работы с людьми: принцип информированности о существовании проблемы; принцип превентивной оценки работы; принцип инициативы снизу;

принцип тотальности; принцип перманентного информирования; принцип непрерывной деятельности; принцип индивидуальной компенсации; принцип учета типологических особенностей восприятия инноваций различными людьми. Качественная работа с документами, ускорение их составления и оформления как важный элемент совершенствования управления коллективом. Организация деловой переписки. Организация деловых совещаний, их роль в управлении научным коллективом. Виды деловых совещаний, пути повышения их эффективности

Формирование и методы сплочения научного коллектива. Психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного. Управление конфликтами в коллективе. Научная организация и гигиена умственного труда

Семинар 9. Физические, математические модели исследуемого объекта. (ПК-1, ПК-2)

Физическая, математическая и имитационная модели исследуемого объекта. Элементная база физических процессов технологического процесса функционирования исследуемого объекта. Научные, технические, эксплуатационные проблемы исследуемого объекта. Принципы построения декомпозиции экспериментальных исследований. Формирование проблемы локальной НИР в процессе разработки, отработки и эксплуатации исследуемого объекта. Выбор методов решений формулируемых задач проблемы. Формирование временного коллектива для выполнения НИР. Организация работ по выполнению НИР в рамках временного коллектива

Семинар 10. Выбор индивидуальной НИР. (ПК-1, ПК-2)

Актуальность направления научных исследований. Цель исследования, задачи исследования. Выбор методов и оценка технической возможности осуществления проведения экспериментально-исследовательских работ в выбранном направлении техники. Формирование разделов научной работы с конкретизацией задач исследования. Детализация цели и задач НИР. Итерационные методы научного поиска. Формы представления НИР. Презентация направления исследований темы магистерской диссертации: обзор и актуальность выбранного направления, постановка задачи исследования. Презентация направления исследований темы магистерской диссертации, обзор методов и моделей, обоснование выбранного метода

Семинар 11. Результаты экспериментальных исследований. (ПК-1, ПК-2)

Актуальность направления научных исследований, проводимых по индивидуальному заданию. Цель исследования, задачи исследования. Выбор методов и оценка технической возможности осуществления проведения экспериментально-исследовательских работ в выбранном направлении техники. Презентация направления исследований темы магистерской диссертации, представление, анализ и оформление результатов исследования (доклады по 10 мин), вопросы и обсуждение. Научная дискуссия

Семинар 12. Практические вопросы представления результатов исследования. (ПК-1, ПК-2)

Результаты индивидуальной НИР Презентация по направлению исследований темы магистерской диссертации. Формирование НТО, раздела магистерской диссертации, оформление статьи в научный сборник (доклады по 10 мин), вопросы и обсуждение. Научная дискуссия.

### **Перечень тем (вопросов) для самостоятельного изучения студентами**

Тема 1. Организация научно-исследовательской работы. (ПК-1, ПК-2)

Роль научных исследований на различных этапах хозяйственных отношений. Особенности организации научных исследований в условиях свободного рынка. Роль машиностроения в развитии общества.

Тема 2. Методологические основы научного познания и творчества и выбор направлений исследований. (ПК-1, ПК-2)

Методы теоретических и эмпирических исследований. Использование системного анализа при изучении сложных, взаимосвязанных друг с другом проблем. Элементы теории и методологии научно-технического творчества. Научно-техническое творчество как поиск и решение задач в области техники на основе использования достижений науки.

Последовательность выполнения НИР. Основные этапы НИР, их цели, задачи, содержание и особенности выполнения

Тема 3. Поиск, накопление и обработка научной информации. (ПК-1, ПК-2)

Полнота, достоверность и оперативность информации о важнейших научных достижениях и лучших мировых и отечественных образцах продукции как необходимый фактор организации научных исследований и современного решения научно-технических задач.

Научные документы и издания, их классификация.

Универсальная десятичная классификация (УДК) публикаций.

Научно-техническая патентная информация.

Тема 4. Теоретические исследования. (ПК-1, ПК-2)

Проведение теоретических исследований: анализ физической сущности процессов, явлений; формулирование гипотезы исследования; построение (разработка) физической модели; проведение математического исследования; анализ теоретических решений; формулирование выводов.

Выбор математической модели объекта и её предварительный контроль: контроль размерностей, контроль порядков, контроль характера зависимостей, контроль экстремальных ситуаций, контроль граничных условий, контроль математической замкнутости, контроль физического смысла, контроль устойчивости модели. Моделирование как метод практического или теоретического опосредованного оперирования объектом.

Тема 5. Экспериментальные исследования. (ПК-1, ПК-2)

Основные элементы плана эксперимента. Обработка и анализ экспериментальных результатов.

Моделирование, теория подобия, физическое, математическое, имитационное моделирование. Задачи моделирования. Обработка и анализ результатов моделирования.

Тема 6. Оформление результатов научной работы. (ПК-1, ПК-2)

Оформление полученных результатов в виде отчета, доклада, статьи и т.д. Требования, предъявляемые к научной рукописи. Общий план изложения научной работы: название (заглавие), оглавление (содержание), предисловие, введение, обзор литературы, основное содержание, выводы, заключение, перечень литературных источников, приложения. Аннотация и реферат научной работы.

Оформление заявки на предполагаемое изобретение. Объекты изобретения.

Методика организации дискуссии. Формирование направления дискуссии.

- Тема 7. Внедрение и эффективность научных исследований. (ПК-1, ПК-2)  
Внедрение как конечная форма реализации результатов научно-исследовательской работы (НИР).  
Эффективность и критерии оценки научной работы.
- Тема 8. Организация работы в научном коллективе. (ПК-1, ПК-2)  
Организация и принципы управления научным коллективом.  
Организация деловых совещаний, их роль в управлении научным коллективом. Виды деловых совещаний, пути повышения их эффективности.  
Формирование и методы сплочения научного коллектива. Психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного. Управление конфликтами в коллективе. Научная организация и гигиена умственного труда.
- Тема 9. Физические, математические модели исследуемого объекта. (ПК-1, ПК-2)  
Физическая, математическая и имитационная модели исследуемого объекта.  
Формирование временного коллектива для выполнения НИР. Организация работ по выполнению НИР в рамках временного коллектива.
- Тема 10. Моя тема научных исследований. (ПК-1, ПК-2)  
Актуальность направления научных исследований. Цель исследования, задачи исследования. Выбор методов и оценка технической возможности осуществления проведения экспериментально-исследовательских работ в выбранном направлении техники.  
Презентация направления исследований темы магистерской диссертации: обзор и актуальность выбранного направления, постановка задачи исследования.
- Тема 11. Результаты экспериментальных исследований. (ПК-1, ПК-2)  
Презентация направления исследований темы магистерской диссертации, представление, анализ и оформление результатов исследования (доклады по 10 мин), вопросы и обсуждение
- Тема 12. Практические вопросы представления результатов исследования. (ПК-1, ПК-2)  
Результаты индивидуальной НИР Презентация по направлению исследований темы магистерской диссертации, оформление статьи в научный сборник, доклады по 10 мин), вопросы и обсуждение.

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Кафедра: Оборудование и технологии сварочного производства

**Производственная практика (научно-исследовательская работа)**

**Руководитель практики**

\_\_\_\_\_  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**Выполнил**  
студент группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**Москва  
2022**

Структура и содержание дисциплины «Производственная практика (научно-исследовательская работа)»  
 по направлениям подготовки 15.04.01 «Машиностроение»  
 (Образовательная программа «Гибридные технологии в сварочном производстве и родственных процессах»)  
 Квалификация выпускника  
**магистр**  
 Форма обучения  
**Очная**

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СР С	КС Р	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	Тема 1. Организация научно-исследовательской работы Подготовка, использование и повышение квалификации научно-технических кадров и специалистов. Роль научных исследований на различных этапах хозяйственных отношений. Роль машиностроения в развитии общества.	4					27								
2	Тема 2. Методологические основы научного познания и творчества и выбор направлений исследований Понятие научного знания. Общая характеристика процесса научного познания. Методология как философское учение о методах познания и преобразования действительности, применение принципов мировоззрения к процессу познания, духовному творчеству и практике. Методы теоретических и эмпирических исследований. Элементы теории и методологии научно-технического творчества. Науч-	4					27								

	<p>но-техническое творчество как поиск и решение задач в области техники на основе использования достижений науки. Методы психологической активации коллективной творческой деятельности: «мозговой штурм», синектика, теория решения изобретательских задач.</p> <p>Общая классификация научных исследований. Особенности фундаментальных, прикладных и поисковых научно-исследовательских работ (НИР). Научное направление как наука или комплекс наук, в области которых ведутся исследования. Технико-экономическое обоснование как база для определения направления исследований. Оценка экономической эффективности темы. Последовательность выполнения НИР. Основные этапы НИР, их цели, задачи, содержание и особенности выполнения.</p>														
3	<p>Тема 3. Поиск, накопление и обработка научной информации</p> <p>Полнота, достоверность и оперативность информации о важнейших научных достижениях и лучших мировых и отечественных образцах продукции как необходимый фактор организации научных исследований и современного решения научно-технических задач.</p> <p>Применение методов информатики для создания эффективных информационных систем как основы для автоматизации научных исследований, проектирования, технологических процессов. Информационные системы. Системы научной коммуникации. Информационные продукты и технологии, базы и банки дан-</p>	4					27								



	<p>ных. Информационные сети.</p> <p>Научные документы и издания, их классификация. Документы и издания: книги, брошюры (монографии, сборники научных трудов), учебные издания (учебники, учебные пособия), официальные издания (законодательные, нормативные, директивные), специальные виды технических изданий (стандарты, инструкции, типовые положения, методические указания и др.), патентная документация, периодические и продолжающиеся издания. Универсальная десятичная классификация (УДК) публикаций.</p> <p>Государственная система научно-технической информации. Автоматизированные информационно-поисковые системы. Научно-техническая патентная информация. Проведение патентных исследований. Описание и формула изобретения. Классификация изобретений. Государственная система патентной информации (ГСПИ). Организация работы с научной литературой.</p>														
4	<p>Тема 4. Теоретические исследования</p> <p>Задачи и методы теоретических исследований. Методы расчленения и объединения элементов исследуемой системы (объекта, явления). Проведение теоретических исследований: анализ физической сущности процессов, явлений; формулирование гипотезы исследования; построение (разработка) физической модели; проведение математического исследования; анализ теоретических решений; формулирование выводов. Структурные компоненты решения задачи.</p>	4					27								

	Использование математических методов в исследованиях. Математическая формулировка задачи (разработка математической модели), выбор метода проведения исследования полученной математической модели, анализ полученного математического результата. Математический аппарат для построения математических моделей исследуемых объектов. Выбор математической модели объекта и ее предварительный контроль: контроль размерностей, контроль порядков, контроль характера зависимостей, контроль экстремальных ситуаций, контроль граничных условий, контроль математической замкнутости, контроль физического смысла, контроль устойчивости модели. Моделирование как метод практического или теоретического опосредованного оперирования объектом. Подобие явлений как характеристика соответствия величин, участвующих в изучаемых явлениях, происходящих в оригиналах и моделях. Виды моделей.														
5	Тема 5. Экспериментальные исследования Классификация, типы и задачи эксперимента. Методика и программа эксперимента. Содержание и разработка методики эксперимента. Основные элементы плана эксперимента. Обработка и анализ экспериментальных результатов. Моделирование, теория подобия, физическое, математическое, имитационное моделирование. Задачи моделирования. Обработка и анализ результатов моделирования. Верификация результатов раз-	4					27								

	личных моделей моделирования. Натурные испытания. Сопоставление результатов и формирование выводов по результатам экспериментальных исследований.														
6	<p>Тема 6. Оформление результатов научной работы</p> <p>Оформление полученных результатов в виде отчета, доклада, статьи и т.д. Требования, предъявляемые к научной рукописи. Общий план изложения научной работы: название (заглавие), оглавление (содержание), предисловие, введение, обзор литературы, основное содержание, выводы, заключение, перечень литературных источников, приложения. Аннотация и реферат научной работы.</p> <p>Оформление заявки на предполагаемое изобретение. Объекты изобретения.</p> <p>Описание изобретения: название и класс Международной классификации изобретений; область техники, к которой относится изобретение; характеристика и критика аналогов изобретения; характеристика прототипа, выбранного заявителем; критика прототипа; цель изобретения; сущность изобретения и его отличительные (от прототипа) признаки; перечень фигур графических изображений (если они необходимы); примеры конкретного выполнения; технико-экономическая или иная эффективность; формула изобретения. Требования к формуле изобретения, правила построения и виды формул изобретения.</p> <p>Методика организации дискуссии. Формирование направления дискуссии.</p>	4					27								

	Структура и подача материала. Устное представление результатов научной работы. Подготовка доклада и выступление с докладом. Требования к демонстрационному материалу и его подготовка.														
7	Тема 7. Внедрение и эффективность научных исследований Внедрение как конечная форма реализации результатов научно-исследовательской работы (НИР). Этапы внедрения результатов НИР. Опытно-конструкторская работа (ОКР) как этап опытно-промышленного внедрения результатов НИР. Этап серийного внедрения результатов НИР. Эффективность и критерии оценки научной работы. Понятие о годовом экономическом эффекте. Виды годового экономического эффекта: предварительный, ожидаемый, фактический, потенциальный. Оценка эффективности работы научного работника и научного коллектива.	4					27								
8	Тема 8. Организация работы в научном коллективе Организация и принципы управления научным коллективом. Сбалансированность рабочего места как основа эффективного управления научным коллективом. Определения основных принципов работы с людьми: принцип информированности о существовании проблемы; принцип превентивной оценки работы; принцип инициативы снизу; принцип тотальности; принцип перманентного информи-	4					27								

	<p>рования; принцип непрерывной деятельности; принцип индивидуальной компенсации; принцип учета типологических особенностей восприятия инноваций различными людьми.</p> <p>Качественная работа с документами, ускорение их составления и оформления как важный элемент совершенствования управления коллективом. Организация деловой переписки.</p> <p>Организация деловых совещаний, их роль в управлении научным коллективом. Виды деловых совещаний, пути повышения их эффективности.</p> <p>Формирование и методы сплочения научного коллектива. Психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного. Управление конфликтами в коллективе. Научная организация и гигиена умственного труда.</p>															
9	<p>Тема 9. Физические, математические модели исследуемого объекта</p> <p>Физическая, математическая и имитационная модели исследуемого объекта.</p> <p>Элементная база физических процессов технологического процесса функционирования исследуемого объекта. Научные, технические, эксплуатационные проблемы исследуемого объекта. Формирование проблемы локальной НИР в процессе разработки, отработки и эксплуатации исследуемого объекта. Выбор методов решений сформулированных задач проблемы. Формирование временного коллектива для выполнения НИР. Организация работ по выполнению НИР в рамках</p>	4					27									

	временного коллектива.														
10	<p>Тема 10. Моя тема научных исследований.</p> <p>Актуальность направления научных исследований. Цель исследования, задачи исследования. Выбор методов и оценка технической возможности осуществления проведения экспериментально-исследовательских работ в выбранном направлении техники. Формирование разделов научной работы с конкретизацией задач исследования. Детализация цели и задач НИР. Формы представления НИР. Презентация направления исследований темы магистерской диссертации: обзор и актуальность выбранного направления, постановка задачи исследования, обзор методов и моделей, обоснование выбранного метода.</p>	4					27								
11	<p>Тема 11. Результаты экспериментальных исследований</p> <p>Актуальность направления научных исследований, проводимых по индивидуальному заданию. Цель исследования, задачи исследования. Выбор методов и оценка технической возможности осуществления проведения экспериментально-исследовательских работ в выбранном направлении техники. Презентация направления исследований темы магистерской диссертации, представление, анализ и оформление результатов исследования (доклады по 10 мин), вопросы и обсуждение.</p>	4					27								

12	Тема 12. Практические вопросы представления результатов исследования Результаты индивидуальной НИР. Презентация по направлению исследований темы магистерской диссертации. Формирование НТО, раздела магистерской диссертации, оформление статьи в научный сборник (доклады по 10 мин), вопросы и обсуждение.	4					27								
	Итого:						324								+