

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**


Механико-технологический факультет

Кафедра «Сварочное производство, метрология и технология материалов»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


Н. В. Лобов

«26» 12 2019 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Вид практики: производственная

Тип практики: научно-исследовательская работа (НИР)

Форма проведения: распределенная в семестре

Объем практики: 24 ЗЕ

Продолжительность практики: 864 часа (1-4 семестры)
(в неделях и ак. часах или только в ак. часах для распределенной практики)

Виды контроля: зачет в 1,2,3 семестре, диф. зачет в 4 семестре

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная, заочная

Направление подготовки: 15.04.01 Машиностроение

Направленность: Лучевые технологии в сварке

Пермь 2019

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи практики

Цель: формирование заданных компетенций, обеспечивающих подготовку магистрантов к производственно-технологической, проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности в области разработки и создания лучевых методов обработки и сварки материалов и их использование при решении проблемы, заявленной в качестве темы выпускной квалификационной работы.

Задачи: выполнение этапов работы, определенных индивидуальным заданием на практику, календарным планом, формой представления отчетных материалов и обеспечивающих выполнение планируемых в компетентностном формате результатов;

оформление отчета, содержащего материалы этапов работы, раскрывающих уровень освоения заданного перечня компетенций; подготовка и проведение защиты полученных результатов.

1.2. Место практики в структуре образовательной программы

1.2.1. **Блок (модуль):** Б2 «Практики»

1.2.2. **Курс:** 1, 2 (1-4 семестры).

1.2.3. **Связь с дисциплинами учебного плана**

Перечень дисциплин, участвующих в формировании компетенций совместно с данной программой практики
Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента
Основы охраны интеллектуальной собственности
Компьютерные технологии в машиностроении
Новые конструкционные материалы
Математические методы в инженерии
Производственная практика, научно-исследовательский семинар

1.3. Способ проведения практики

Стационарная практика

1.4. Место проведения практики

Практика проводится непосредственно в подразделениях ПНИПУ.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

1.5. Формы отчётности по практике

Письменный отчёт по практике в форме отчетов по НИР.

2. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, с которыми соотнесены планируемые результаты обучения	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики
ОПК-1. Формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.	ИД-3опк-1. Владеет навыками выбора методов решения, установления ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения	– владение навыками выбора методов решения научно-технической задачи в сфере лучевых технологий на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения.
ОПК-2. Осуществлять экспертизу технической документации.	ИД-3опк-2. Владеет навыками разработки стандартов и нормативной документации; приемами разработки рабочей проектной и технологической документации в области метрологического и нормативного обеспечения качества и безопасности продукции; планирования мероприятий по разработке новых и пересмотру действующих стандартов, правил, норм и других документов по стандартизации, сертификации	– владение навыками разработки рабочей проектной и технологической документации метрологического и нормативного обеспечения качества в сварочном производстве; планирования мероприятий по разработке новых и пересмотру действующих стандартов, правил, норм и других документов по стандартизации, сертификации.
ОПК-4. Разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ.	ИД-3опк-4. Владеет навыками разработки и оформления проектной документации в сфере профессиональной деятельности в соответствии действующими нормами	– владение навыками разработки и оформления проектной документации в сфере профессиональной деятельности в соответствии действующими нормами.
ОПК-6. Использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	ИД-3опк-6. Владеет информационно-коммуникационными технологиями в сфере профессиональной деятельности	– владение информационно-коммуникационными технологиями в сфере профессиональной деятельности.
ОПК-9. Подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам вы-	ИД-3опк-9. Владеет методикой решения исследовательских задач; навыками использования современной исследова-	– владение методикой решения исследовательских задач; навыками использования современной

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики
полненных исследований в области машиностроения.	тельской аппаратуры в условиях производства; навыками составления отчетов по НИР.	исследовательской аппаратуры в условиях производства; навыками составления отчетов по НИР.
ОПК-11. Применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	ИД-3опк-11. Владеет навыками выполнения статистической обработки результатов контроля и измерений.	– владение навыками выполнения статистической обработки результатов контроля и измерений.
ОПК-12. Применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.	ИД-3опк-12. Владеет навыками документирования результатов исследований, оформление отчётной документации, формулирования выводов, представления и защиты результатов проведённых исследований	– владение навыками документирования результатов исследований, оформление отчётной документации, формулирования выводов, представления и защиты результатов проведённых исследований.
ПКО-1. Способен проводить работы по освоению новых технологических процессов, материалов и программных продуктов в рамках реализации научно-исследовательских работ	ИД-3пко-1. Владеет навыками внедрения новых материалов и методов контроля качества продукции по результатам исследований	– владение навыками внедрения новых материалов и методов контроля качества продукции по результатам исследований в области лучевых технологий в сварке.
ПКО-2. Способен разрабатывать предложения для концепции применения новых средств и методов проведения исследований материалов и контроля качества продукции	ИД-3пко-2. Владеет навыками проведения работ по совершенствованию систем автоматизированного проектирования.	– владение навыками проведения работ по совершенствованию систем автоматизированного проектирования в сварочном производстве.

3. Содержание практики

3.1. Содержание видов работ обучающихся на практике

Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике студентов (иная работа обучающегося на практике, кроме контактной с преподавателями)	Объем в часах или в рабочих днях	Формы отчетности
1 этап - теоретический (1 семестр)			
<i>Начальный</i>	Вводное занятие	2	<i>Проверка знаний</i>
<i>Основной</i>	Ознакомление с тематикой научно-исследовательских работ и выбор темы исследования; формулирование исследуемой проблемы.	20	<i>Письменный отчет</i>
	Обобщение и критическая оценка результатов, полученных отечественными и зарубежными исследователями.	60	<i>Письменный отчет</i>
	Выявление перспективных направлений исследования; составление программы собственного научного исследования.	30	<i>Текст теоретической главы; Письменный отчет</i>
	Формулирование гипотезы научного исследования, обоснование актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования.	30	<i>Текст теоретической главы; Письменный отчет</i>
	Постановка цели и задач исследования.	10	<i>Текст теоретической главы; Письменный отчет</i>
<i>Итоговый</i>	Оформление промежуточного отчета по НИР.	10	<i>Письменный отчет; Зачет</i>
Всего (1 этап) : час./ЗЕ		162/4,5	
2 этап - аналитический (2 семестр)			
<i>Начальный</i>	Вводное занятие	2	<i>Проверка знаний</i>
<i>Основной</i>	Характеристика объекта исследования.	10	<i>Текст теоретической главы; Письменный отчет</i>
	Разработка инструментария научного исследования.	10	<i>Текст теоретической главы; Письменный отчет</i>
	Сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме исследования.	10	<i>Текст теоретической главы; Письменный отчет</i>
	Выбор методов и средств решения исследовательских задач.	10	<i>Текст теоретической</i>

Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике студентов (иная работа обучающегося на практике, кроме контактной с преподавателями)	Объем в часах или в рабочих днях	Формы отчетности
			<i>главы;</i> <i>Письменный отчет</i>
	Разработка математической модели исследуемого процесса (явления). Выполнение аналитических расчетов.	20	<i>Текст</i> <i>теоретической</i> <i>главы;</i> <i>Письменный отчет</i>
<i>Итоговый</i>	Оформление промежуточного отчета по НИР.	10	<i>Письменный отчет</i> <i>Зачет</i>
Всего (2 этап) :час./ЗЕ		72/2	
3 этап - исследовательский (3 семестр)			
<i>Начальный</i>	Вводное занятие	4	<i>Проверка знаний</i>
<i>Основной</i>	Выполнение аналитических расчетов.	60	<i>Текст</i> <i>практической</i> <i>главы;</i> <i>Письменный отчет</i>
	Численная реализация исследуемой задачи с использованием современных программных комплексов инженерного анализа.	60	<i>Текст</i> <i>практической</i> <i>главы;</i> <i>Письменный отчет</i>
	Проведение натурных и вычислительных экспериментов по теме исследования и выполнение качественного анализа полученных результатов	70	<i>Текст</i> <i>практической</i> <i>главы;</i> <i>Письменный отчет</i>
	Критическая оценка и интерпретация полученных результатов.	20	<i>Текст</i> <i>практической</i> <i>главы;</i> <i>Письменный отчет</i>
<i>Итоговый</i>	Оформление промежуточного отчета по НИР.	20	<i>Письменный отчет;</i> <i>Зачет</i>
Всего (3 этап) :час./ЗЕ		234/6,5	
4 этап - заключительный (4 семестр)			
<i>Начальный</i>	Вводное занятие	2	<i>Проверка знаний</i>
<i>Основной</i>	Проведение многовариантных натурных и вычислительных экспериментов по теме исследования и выполнение качественного анализа получаемых результатов.	30	<i>Текст</i> <i>практической</i> <i>главы;</i> <i>Письменный отчет</i>
	Подготовка доклада для выступления на научной конференции.	20	<i>Тезисы доклада</i>
<i>Итоговый</i>	Оформление заключительного отчета по НИР и презентация научного доклада.	20	<i>Письменный отчет;</i> <i>Презентация</i>
Всего (4 этап) :час./ЗЕ		72/2	<i>Диф. зачет</i>
ИТОГО:		540/15	Зачет с оценкой

3.2. Формы контактной работы обучающегося с педагогическими работниками

Разделы (этапы) практики	Количество учебных часов				Трудоемкость в часах /ЗЕ	
	Всего	Контактная работа				Иная работа обучающегося на практике
		Лекции	ПЗ	КСР или руководство практикой ¹		
<i>Начальный</i>	4		4		2	
<i>Основной</i>	82		82		150	
<i>Итоговый</i>	4		2	2	10	
Всего (1 семестр)	90		88	2	162	258 / 7
<i>Начальный</i>	4		4		2	
<i>Основной</i>	28		28		60	
<i>Итоговый</i>	4		2	2	10	
Всего (2 семестр)	36		34	2	72	108 / 3
<i>Начальный</i>	8		8		4	
<i>Основной</i>	150		150		210	
<i>Итоговый</i>	4		2	2	20	
Всего (3 семестр)	162		160	2	234	396 / 11
<i>Начальный</i>	2		2		2	
<i>Основной</i>	30		30		50	
<i>Итоговый</i>	4		2	2	20	
Всего (4 семестр)	36		34	2	72	108 / 3
ИТОГО:	324		316	8	540	864 / 24

3.3. Содержание организационных мероприятий при проведении практики. Методические указания для обучающихся по проведению практики

Процесс организации практики состоит из трех этапов:

- Подготовительный (начальный);
- основной; основной
- заключительный (итоговый).

Подготовительный этап (начальный), как правило, включает следующие мероприятия:

1. Закрепление за обучающимися руководителей НИР.
2. Проведение собеседований научных руководителей с магистрантами для их ознакомления:

- с тематикой научно-исследовательских работ;
- с целями и задачами НИР;
- с этапами проведения НИР;
- с требованиями, которые предъявляются к документации по НИР;
- с требованиями, которые предъявляются к используемой научной и нормативно-правовой документации;
- для формулирования исследуемой проблемы;
- для уточнения информационной базы исследования;
- для формирования индивидуального плана работы магистранта.

Научная специализация магистранта реализуется посредством выбора темы НИР и

¹ Из расчета 1 час в неделю на одного обучающегося

темы магистерской диссертации.

Основной этап (основной)

Оперативное руководство научно-исследовательской работой обучающихся в магистратуре осуществляют руководители НИР.

На данном этапе магистранты выполняют задания по НИР. Перед выполнением каждого вида работ они могут получать дополнительные пояснения от руководителя НИР.

Научно-исследовательскую работу магистранта, направленную на выполнение будущей магистерской диссертации, рекомендуется в течение всего срока обучения в магистратуре осуществлять в соответствии с индивидуальным планом работы магистранта. Индивидуальные планы конкретизируют содержание НИР магистранта с учётом его профессиональной и научной специализации, предусматривают проведение исследований, направленных на решение приоритетных задач науки, практики, профессионального образования.

Обучающиеся самостоятельно выполняют комплекс работ. Руководитель НИР контролирует качество выполняемых работ. Основной формой планирования и корректировки индивидуальных планов научно-исследовательской работы магистрантов является обоснование темы, обсуждение плана и промежуточных результатов исследования в рамках научно-исследовательского семинара, который проводится в формате практических занятий.

Заключительный этап (итоговый) завершает каждый этап НИР и проводится в период соответствующей сессии.

За неделю до назначенной даты зачета по НИР обучающиеся представляют на кафедру во 2 семестре предварительный отчеты по НИР, в 3 семестре – заключительный отчет по НИР. Отчеты рассматриваются руководителями НИР, предварительно оцениваются и допускаются к защите после проверки их соответствия установленным требованиям. Зачет по этапам НИР во 2 семестре проводится в форме защиты промежуточных отчетов по НИР. Дифференцированный зачет по НИР проводится в 3 семестре в форме защиты результатов заключительного этапа НИР в рамках научно-исследовательского семинара. Защита отчетов по НИР проводится перед комиссией в составе руководителя НИР и руководителя магистерской программы.

3.2.1. Руководители НИР

Руководство НИР может осуществляться как штатными преподавателями, так и преподавателями-совместителями, осуществляющими научное руководство выпускными квалификационными работами студентов магистратуры.

Руководители НИР:

- обеспечивают проведение всех организационных мероприятий (проведение собеседований, консультирование по составлению индивидуального плана, оформлению промежуточных отчетов по НИР и т.д.);
- осуществляют контроль за выполнением индивидуального плана и соблюдением установленных сроков выполнения НИР;
- оказывают методическую помощь обучающимся при выполнении ими НИР;
- проверяют отчеты по НИР, дают отзывы о работе магистрантов;
- в установленные сроки совместно с руководителем магистерской программы принимают зачеты по НИР с выставлением оценки за НИР и оформлением зачетной ведомости по НИР.

3.2.2. Обязанности студента в период прохождения практики

Обучающийся при выполнении НИР обязан:

- добросовестно выполнять задания, предусмотренные индивидуальным планом;
- строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности;
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;

- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты;
- выполнять распоряжения руководителя НИР в соответствии с индивидуальным планом;
- своевременно представить руководителю НИР отчеты по НИР, сдавать зачеты по НИР.

3.4. Тематика индивидуальных заданий на практику

1. Исследование процессов и работы оборудования при лазерной сварке.
2. Исследование процессов и работы оборудования при плазменной сварке.
3. Исследование процессов и работы оборудования при электронно-лучевой сварке.
4. Разработка и обоснование параметров обработки материалов высококонцентрированными источниками энергии.
5. Оценка качества сварных соединений при применении высококонцентрированных источников энергии.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Критерии оценивания сформированности компетенций и шкала оценивания промежуточной аттестации по практике представлены в таблице 4.1- 4.4

Таблица 4.1. Критерии оценки уровней освоения компетенций при прохождении практики в 1 семестре

Вид деятельности, средство контроля		Оценочные средства и количество баллов		
		пороговый	продвинутый	высокий
Организационный этап	Организационное собрание	<i>Присутствие</i>	<i>Присутствие и наличие вопросов</i>	<i>Присутствие, предложение темы исследования</i>
Количество баллов		1	3	5
Этап 1 (семестр 1). Анализ проблемы, выбор направления исследования, составление плана исследования.				
Теоретические исследования				
Ознакомление с тематикой научно-исследовательских работ и выбор темы исследования; формулирование исследуемой проблемы.	Текст обзора, отчет НИР	<i>Представлен аналитический обзор основной научно-практической литературы по теме исследования</i>	<i>Представлен детальный аналитический обзор научно-практической литературы по теме исследования</i>	<i>Представлен детальный и глубокий аналитический обзор научно-практической литературы по теме исследования</i>
		<i>Новизна и актуальность выбранных источников информации и использованных инструментов поиска информации: учтены базовые разработки, использованы отдельные инструменты поиска информации</i>	<i>Новизна и актуальность выбранных источников информации и использованных инструментов поиска информации: учтены последние разработки, использованы отдельные инструменты поиска информации</i>	<i>Новизна и актуальность выбранных источников информации и использованных инструментов поиска информации: учтены последние разработки, использованы многочисленные инструменты поиска информации</i>
Количество баллов		10	15	20
Обобщение и критическая оценка результатов, полученных отечественными и зарубежными исследователями.	Текст обзора, отчет НИР	<i>Есть определённость с предметной областью собственного исследования</i>	<i>Есть глубокое понимание природы объекта и предмета исследования</i>	<i>Есть глубокое понимание природы объекта и предмета исследования</i>

		<i>Наличие в аналитическом обзоре ссылок на отечественные источники, в том числе на электронные ресурсы</i>	<i>Наличие в аналитическом обзоре ссылок на отечественные и иностранные источники на русском языке, в том числе на электронные ресурсы</i>	<i>Наличие в аналитическом обзоре ссылок на отечественные и иностранные источники на языке оригинала, в том числе на электронные ресурсы</i>
Количество баллов		10	15	20
Выявление перспективных направлений исследования; составление программы собственного научного исследования.	Текст теоретической главы, отчет НИР	<i>Достаточное научное обоснование перспективных направлений исследований и программы собственного научного исследования</i>	<i>Глубокое научное обоснование перспективных направлений исследований и программы собственного научного исследования</i>	<i>Глубокое и самостоятельное научное обоснование перспективных направлений исследований и программы собственного научного исследования</i>
Количество баллов		7	10	15
Формулирование гипотезы научного исследования, обоснование актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования.	Текст теоретической главы, отчет НИР	<i>Достаточное формулирование гипотезы научного исследования, обоснование актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования</i>	<i>Глубокое формулирование гипотезы научного исследования, обоснование актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования</i>	<i>Глубокое и самостоятельное формулирование гипотезы научного исследования, обоснование актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования.</i>
Количество баллов		10	15	20
Постановка цели и задач исследования	Текст теоретической главы, отчет НИР	<i>Достаточное формулирование цели и задач исследования</i>	<i>Глубокое формулирование цели исследования. Точное формулирование задач исследования</i>	<i>Глубокое и самостоятельное формулирование цели исследования. Точное формулирование этапов задач исследования</i>
Количество баллов		12	15	20
Всего баллов по 1 этапу		50	73	100

Оценка результатов НИР в 1 семестре производится по 100-балльной шкале с учётом следующих положений:

- «неудовлетворительной» считается работа магистранта на научно-исследовательской работе, результаты которой оценены 49 баллами и ниже;
- отметка «зачтено» выставляется, если НИР оценивается в пределах от 50 до 100 баллов.

Таблица 4.2 – Критерии оценки уровней освоения компетенций при прохождении практики во 2 семестре

Этап 2 (семестр 2). Экспериментальные исследования: формирование экспериментальной базы				
Вид деятельности, средство контроля		Оценочные средства и количество баллов		
		пороговый	продвинутый	высокий
Характеристика объекта исследования.	Текст практической главы, отчет НИР	<i>Общая характеристика объекта исследования.</i>	<i>Полная характеристика объекта исследования.</i>	<i>Глубокая характеристика объекта исследования.</i>
		10	15	20
Разработка инструментария научного исследования.	Текст практической	<i>Представлен типовой инструментарий научного исследова-</i>	<i>Представлен самостоятельно адаптированный инст-</i>	<i>Представлен и самостоятельно разработан инстру-</i>

	главы, отчет НИР	дования	рументарий научно-го исследования	ментарий научного исследования
Количество баллов		10	15	20
Сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме исследования.	Текст практической главы, отчет НИР	Проведен сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме исследования.	Проведен сбор, самостоятельная обработка, частичный анализ и систематизация информации по теме исследования.	Проведен сбор, самостоятельная обработка, полный анализ и систематизация информации по теме исследования.
Количество баллов		10	15	20
Выбор методов и средств решения исследовательских задач.	Текст теоретической главы, отчет НИР	Предложен выбор методов и средств решения исследовательских задач.	Подобраны методы и средства решения исследовательских задач.	Самостоятельно подобраны и обоснованы методы и средства решения исследовательских задач.
Количество баллов		10	15	20
Разработка математической модели исследуемого процесса (явления). Выполнение аналитических расчетов.	Текст теоретической главы, отчет НИР	Разработана математическая модель исследуемого процесса (явления). Выполнены аналитические расчеты.	Разработана математическая модель исследуемого процесса (явления). Самостоятельно выполнены и скорректированы аналитические расчеты.	Самостоятельно обоснована и построена математическая модель исследуемого процесса (явления). Самостоятельно выполнены и скорректированы аналитические расчеты.
Количество баллов		10	15	20
Всего баллов по 2 этапу		50	75	100

Оценка результатов НИР во 2 семестре производится по 100-балльной шкале с учётом следующих положений:

- «неудовлетворительной» считается работа магистранта на научно-исследовательской работе, результаты которой оценены 49 баллами и ниже;
- отметка «зачтено» выставляется, если НИР оценивается в пределах от 50 до 100 баллов.

Таблица 4.3 – Критерии оценки уровней освоения компетенций при прохождении практики в 3 семестре

Этап 3 (семестр 3). Экспериментальные исследования				
Вид деятельности, средство контроля		Оценочные средства и количество баллов		
		пороговый	продвинутый	высокий
Выполнение аналитических расчетов.	Текст практической главы, отчет НИР	Выполнение основных аналитических расчетов.	Выполнение аналитических расчетов в полном объеме.	Обоснование и выполнение аналитических расчетов в полном объеме
Количество баллов		15	20	25
Численная реализация исследуемой задачи с использованием современных программных комплексов инженерного анализа.	Текст практической главы, отчет НИР	Владение современными программными комплексами инженерного анализа.	Владение методами численной реализации исследуемой задачи с использованием современных программных комплексов инженерного анализа.	Самостоятельное формулирование исследуемой задачи и реализация современными программными комплексами инженерного анализа.
Количество баллов		15	20	25

Проведение натуральных и вычислительных экспериментов по теме исследования и выполнение качественного анализа получаемых результатов.	Текст практической главы, отчет НИР	Проведены натурные и вычислительные эксперименты по теме исследования.	Проведены натурные и вычислительные эксперименты по теме исследования и предложен качественный анализ полученных результатов	Проведены натурные и вычислительные эксперименты по теме исследования и выполнен качественный анализ полученных результатов
Количество баллов		10	20	25
Критическая оценка и интерпретация полученных результатов. Обработка результатов экспериментов	Текст практической главы, отчет НИР	Проведена критическая оценка и предложена интерпретация полученных результатов.	Проведена детальная критическая оценка и предложена интерпретация полученных результатов.	Проведена глубокая и детальная критическая оценка и предложена интерпретация полученных результатов.
Количество баллов		15	20	25
Всего баллов по 3 этапу		55	80	100

Оценка результатов НИР в 3 семестре производится по 100-балльной шкале с учётом следующих положений:

- «неудовлетворительной» считается работа магистранта на научно-исследовательской работе, результаты которой оценены 49 баллами и ниже;
- отметка «зачтено» выставляется, если НИР оценивается в пределах от 50 до 100 баллов.

Таблица 4.4 – Критерии оценки уровней освоения компетенций при прохождении практики в 4 семестре

Этап 4 (семестр 4). Обобщение и оценка результатов исследований				
Вид деятельности, средство контроля		Оценочные средства и количество баллов		
		пороговый	продвинутый	высокий
Проведение многовариантных натуральных и вычислительных экспериментов по теме исследования и выполнение качественного анализа получаемых результатов.	Текст практической главы, отчет НИР	Проведение многовариантных натуральных и вычислительных экспериментов по теме исследования без анализа получаемых результатов.	Проведение многовариантных натуральных и вычислительных экспериментов по теме исследования и выполнение общего анализа получаемых результатов.	Проведение многовариантных натуральных и вычислительных экспериментов по теме исследования и самостоятельное выполнение качественного анализа получаемых результатов.
		15	20	30
Подготовка доклада для выступления на научной конференции.	Текст практической главы, отчет НИР	Представлена общая структура материала доклада для выступления на научной конференции	Представлены основные разделы доклада для выступления на научной конференции	Представлен доклад для выступления на научной конференции
		15	20	30
Презентация научного доклада	Текст практической главы, отчет НИР	Проведена презентация научного доклада. Ответы на большинство заданных вопросов не даны.	Проведена презентация научного доклада. Даны ответы на часть заданных вопросов.	Проведена презентация научного доклада. Даны ответы на все заданные вопросы.
		20	35	40
Количество баллов		50	75	100
Всего баллов по 4 этапу				

Оценка результатов НИР в 4 семестре производится по 100-балльной шкале с учётом следующих положений:

- «неудовлетворительной» считается НИР магистранта, результаты которой оценены 49 баллами и ниже;
 - отметка «удовлетворительно» выставляется, если НИР оценивается в пределах 50-69 баллов;
 - отметка «хорошо» выставляется при наличии от 70 до 85 баллов;
- отметка «отлично» - при наличии от 86 до 100 баллов.

5. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики:

5.1. Учебно-методическая литература

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1 Основная литература		
1	Теория сварочных процессов : учебное пособие / Е. А. Кривоносова. – Пермь : Изд-во ПГТУ, 2007. – 261 с.	57
2	Конструкционные материалы. Свариваемость и сварка : учебное пособие для бакалавров и магистров / Т. В. Ольшанская. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015. – 241 с.	5
3	Основы сварочного производства : учебное пособие для вузов / В.М. Виноградов, А.А. Черепакин, Н.Ф. Шпунькин. - М.: Академия, 2008. – 270 с.	20
4	Основы электронно-лучевой обработки материалов / Н. Н. Рыкалин, И. В. Зуев, А. А. Углов. - Москва: Машиностроение, 1978. – 239 с.	5
5	Плазменные технологии и оборудование : учебное пособие для вузов / Ю. Д. Щицын. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014. – 75 с.	10
6	Электронно-лучевая сварка : коллективная монография / Г. М. Младенов [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014. – 373 с.	5
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Плазменное поверхностное упрочнение / Л. К. Лещинский [и др.]. - Киев: Тэхника, 1990. – 109 с.	4
2	Технология сварки плавлением и термической резки металлов : учебное пособие для вузов / В. А. Фролов [и др.]. - Москва: Альфа-М, ИНФРА-М, 2011. – 445 с.	2
3	Методология научных исследований в сварке : учебное пособие для вузов / И. Ю. Летягин, Е. М. Федосеева. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015. – 141 с.	20
2.2 Периодические издания		
1	Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение : журнал / Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Российская академия наук, Сибирское отделение ; Российская академия наук, Уральское отделение ; Пермский край. Министерство промышленности, инноваций и науки ; Росмолодежь ; Под ред. В. Ю. Петрова ; Под ред. В. Я. Беленького. - Пермь: Изд-во ПНИПУ	Электронный ресурс: http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUser122694
2	Master's journal / Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Под ред. В. Ю. Петрова. - Пермь: Изд-во ПНИПУ	Электронный ресурс: http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUser144625

3	Сварка и диагностика : научно-технический и производственный журнал по сварке, контролю и диагностике / Национальное агентство контроля и сварки. - Москва: Мастер-класс	Электронный ресурс: http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUser81952
4	Сварочное производство : научно-технический и производственный журнал / Технология машиностроения; Министерство промышленности и торговли Российской Федерации; Министерство образования и науки Российской Федерации; Российская инженерная академия; Союз машиностроителей России; Российское научно-техническое сварочное общество. - Москва: Машиностроение	Электронный ресурс: http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUser44615
2.3. Нормативно-технические издания		
1	ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.	Электронный ресурс: http://docs.cntd.ru/document/1200041659
2	ГОСТ 2.105-95 Общие требования к текстовым документам.	Электронный ресурс: http://docs.cntd.ru/document/1200001260

5.2. Электронная учебно-методическая литература и ресурсы сети «Интернет»

Вид литературы ЭБС	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
учебник	Теория сварочных процессов : учебное пособие / Е. А. Кривоносова. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib2658	локальная сеть; авторизованный доступ
учебник	Конструкционные материалы. Свариваемость и сварка : учебное пособие для бакалавров и магистров / Т. В. Ольшанская. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3790	локальная сеть; авторизованный доступ
учебник	Плазменные технологии и оборудование : учебное пособие для вузов / Ю. Д. Щицын. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3725	локальная сеть; авторизованный доступ
учебник	Плазменная обработка материалов / Ю. Д. Щицын. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2014.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib4670	локальная сеть; авторизованный доступ
учебник	Электронно-лучевая сварка : коллективная монография / Г. М. Младенов [и др.]. -	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3703	локальная сеть; авторизованный доступ

	Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.		
учебник	Методология научных исследований в сварке : учебное пособие для вузов / И. Ю. Летягин, Е. М. Федосеева. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3745	локальная сеть; авторизованный доступ

6. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

6.1. Перечень программного обеспечения (ПО)

№ п.п.	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
11	Операционная система Microsoft Windows	42615552	прикладное программное обеспечения для работы с электронными таблицами, процессорами; системами по работе с базами данных; интегрированными пакетами программ;
22	Microsoft Office	42661567	офисный пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.


6.2. Перечень информационных справочных систем (при необходимости)


№ п/п	Наименование	Ссылка на информационный ресурс
1	Консультант Плюс – справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– .	Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный
2	eLibrary [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных: электрон. журн. на рус, англ., нем. яз.: реф. и наукометр. база данных] / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1999-.	http://elibrary.ru/ авторизованный доступ
3	Web of Science (Web of Knowledge) [Electronic resource: реф. и наукометр. база данных на англ. яз. по всем отраслям знания] / Thomson Reuters. – New York, 2001-.	http://apps.webofknowledge.com/ авторизованный доступ
4	Лань [Электронный ресурс: электрон-библ. система: полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств. и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург: Лань, 2010-.	http://e.lanbook.com/ авторизованный доступ
5	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014.	http://elib.pstu.ru/ авторизованный доступ
6	Science [Электронный ресурс]: [электрон. версия еженед. междисциплинар. науч. журн. на англ. яз.] / The American Association for the Advancement of Science (AAAS). – Washington, 2017.	http://www.sciencemag.org/magazine авторизованный доступ
7	Электронная библиотека Юрайт [Электронный ресурс] : [платформа и полнотекстовая база данных : электрон. версии кн. по гуманитарн., естеств. и техн. наукам] / ООО «Электро. изд-во ЮРАЙТ». – [Москва, 2013-].	https://www.biblio-online.ru авторизованный доступ

7. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При проведении практики в ПНИПУ используется следующее основное оборудование:

№ п/п	Наименование необходимого основного оборудования	Количество единиц
1.	Ноутбук, проектор	1
2.	Компьютеры в комплекте	8

Разработчик(и) канд. техн. наук, доц.  И.Ю. Летягин

СОГЛАСОВАНО
Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук  Д.С. Репецкий

Форма титульного листа отчета по практике

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

Механико-технологический факультет
кафедра «Сварочное производство, метрология и технология материалов»

Направление подготовки: 15.04.01 Машиностроение

О Т Ч Е Т
по производственной практике,
научно-исследовательская работа

Выполнил студент гр. _____

(Фамилия, имя, отчество)

(подпись)

Проверил:

(должность, Ф.И.О. руководителя)

(оценка)

(подпись)

(дата)

Пермь 20__

Форма индивидуального задания на практику

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

Механико-технологический факультет
кафедра «Сварочное производство, метрология и технология материалов»

Направление подготовки: 15.04.01 Машиностроение

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой СПМиТМ
д-р. техн. наук, проф.

_____ Ю.Д. Щицын

« ___ » _____ 20__ г.

**Рабочий график (план)
проведения практики**

Вид практики: производственная

Тип практики: научно-исследовательская работа

Место проведения: ФГБОУ ВО ПНИПУ

Сроки и продолжительность практики: 1,2,3,4 семестры

Учебная группа: _____

СОСТАВИТЕЛИ:

_____ (должность, Ф.И.О. руководителя от кафедры)

_____ (подпись) _____
(дата)

_____ (должность, Ф.И.О. руководителя от принимающей профильной организации)

_____ (подпись) _____
(дата)

Пермь 20__

Индивидуальное задание на практику студента группы _____

(Фамилия, Имя, Отчество)

1. Тема индивидуального задания: _____

2. ЦЕЛЬ: Формирование компетенций в соответствии с требованиями программы практики:

ОПК-1 Формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.

ОПК-2 Осуществлять экспертизу технической документации.

ОПК-4 Разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ.

ОПК-6 Использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности

ОПК-9 Подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения.

ОПК-11 Применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

ОПК-12 Применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

ПКО-1. Способен проводить работы по освоению новых технологических процессов, материалов и программных продуктов в рамках реализации научно-исследовательских работ.

ПКО-2. Способен разрабатывать предложения для концепции применения новых средств и методов проведения исследований материалов и контроля качества продукции.

3. Рабочий график (план) проведения практики

№	Наименование этапа	Наименование работ	Место выполнения (подразделение)	Сроки		Отметка о выполнении работы (оценка и подпись руководителя)
				начало	окончание	
1 этап (1 семестр) (теоретический)						
1	Начальный					
2	Основной					
3	Итоговый					
2 этап (2 семестр) (аналитический)						
4	Начальный					
5	Основной					
6	Итоговый					
3 этап (3 семестр) (исследовательский)						
4	Начальный					
5	Основной					
6	Итоговый					
4 этап (4 семестр) (заключительный)						
4	Начальный					
5	Основной					
6	Итоговый					

4. Место прохождения практики: _____

5. Срок сдачи студентом отчета по производственной практике: _____

6. Содержание отчета

7. Требования к разрабатываемой отчетной документации

Результаты производственной практики должны быть оформлены в форме отчета по практике в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32–2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Страницы не обводятся в рамках, поля не отделяются чертой. Размеры полей не менее: левого – 30 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм и нижнего – 20 мм. Нумерация страниц отчета - сквозная: от титульного листа до последнего листа приложений. Номер страницы на титульном листе не проставляют. Номер страницы ставят в центре нижней части листа, точка после номера не ставится. Страницы, занятые таблицами и иллюстрациями, включают в сквозную нумерацию.

Объем отчета по практике должен быть не менее 20 страниц (без учета приложений) машинописного текста (шрифт 14пт, Times New Roman, через 1 интервал). Отчет должен быть отпечатан на формате А4 и подшит в папку. Описания должны быть сжатыми. Объем приложений не регламентируется.

Титульный лист является первым листом отчета, после которого помещается индивидуальное задание на практику, содержащее календарный план выполнения производственной практики. Титульный лист и задание не нумеруются, но входят в общее количество страниц. Титульный лист отчета оформляется по установленной единой форме, приводимой в приложении. За индивидуальным заданием в отчете помещается содержание, основная часть, заключение, список литературы, приложения. Основная часть включает 2-3 главы и разбивку на параграфы. К основному разделу отчета прикладываются дневник по практике (при необходимости) и отзыв руководителя практики от принимающей организации.

Разделы отчета нумеруют арабскими цифрами в пределах всего отчета. Наименования разделов должны быть краткими и отражать содержание раздела. Переносы слов в заголовке не допускаются.

Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь номер и тематическое название. Таблицу следует помещать после первого упоминания о ней в тексте.

Приложения оформляют как продолжение отчета. В приложении помещают материалы, не вошедшие в основной текст отчета.

Руководитель практики _____ (_____) (Ф.И.О.)
(подпись)

Задание принял к исполнению _____ (_____) (Ф.И.О.)
(подпись)

«___» _____

20__

г.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		