

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Механико-технологический факультет
Кафедра «Инновационные технологии машиностроения»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н. В. Лобов
Н. В. Лобов

2020 г.

**РАБОЧАЯ
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: Цифровые технологии в машиностроительном
производстве

Пермь 2020

1. Общие положения

В соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» в редакции от 01.07.2020 и «Положением о практической подготовке обучающихся», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от «5» августа 2020 г. № 885/390 практика относится к практической подготовке обучающихся, как форме организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

1.1. Цели и задачи практики

Цель: формирование заданных компетенций, обеспечивающих подготовку магистрантов к производственно-технологической, проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности 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 которым соотнесены планируемые результаты обучения	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики
<p>ОПК-1. Формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.</p>	<p>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</p>	<p>Владеть навыками выбора методов решения научно-технической задачи в сфере литейного производства на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения.</p>
<p>ОПК-2. Осуществлять экспертизу технической документации.</p>	<p>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</p>	<p>Владеть навыками разработки рабочей проектной и технологической документации метрологического и нормативного обеспечения качества; планирования мероприятий по разработке новых и пересмотру действующих стандартов, правил, норм и других документов по стандартизации, сертификации.</p>
<p>ОПК-4. Разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ.</p>	<p>ИД-3опк-4. Владеет навыками разработки и оформления проектной документации в сфере профессиональной деятельности в соответствии действующими нормами</p>	<p>Владеть навыками разработки и оформления проектной документации в сфере профессиональной деятельности в соответствии действующими нормами.</p>
<p>ОПК-6. Использовать современные информационно-коммуникационные техноло-</p>	<p>ИД-3опк-6. Владеет информационно-коммуникационными технологиями в сфере профессиональ-</p>	<p>Владеть навыками применения информационно-коммуникационных технологий в сфере</p>

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики
гии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	ной деятельности	профессиональной деятельности.
ОПК-9. Подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения.	ИД-3_{оПК-9}. Владеет методикой решения исследовательских задач; навыками использования современной исследовательской аппаратуры в условиях производства; навыками составления отчетов по НИР.	Владеть навыками решения исследовательских задач; навыками использования современной 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-3_{оПК-11}. Владеет навыками выполнения статистической обработки результатов контроля и измерений.	Владеть навыками выполнения статистической обработки результатов контроля и измерений.
ОПК-12. Применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.	ИД-3_{оПК-12}. Владеет навыками документирования результатов исследований, оформление отчетной документации, формулирования выводов, представления и защиты результатов проведенных исследований	Владеть навыками документирования результатов исследований, оформление отчетной документации, формулирования выводов, представления и защиты результатов проведенных исследований.
ПКО-1. Способен проводить работы по освоению новых технологических процессов, материалов и программных продуктов в рамках реализации научно-исследовательских работ	ИД-3_{пКО-1}. Владеет навыками внедрения новых материалов и методов контроля качества продукции по результатам исследований	Владеть навыками внедрения новых материалов и методов контроля качества продукции по результатам исследований.
ПКО-2. Способен разрабатывать предложения для концепции применения новых средств и методов проведения исследований материалов и контроля качества продукции	ИД-3_{пКО-2}. Владеет навыками проведения работ по совершенствованию систем автоматизированного проектирования.	Владеть навыками проведения работ по совершенствованию систем автоматизированного проектирования.

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; предварительный обзор методов статистической обработки результатов контроля и измерений.	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 (влияние на качество получаемых изделий и применимость при разработке систем автоматизированного проектирования) избранной темы исследования. Отражение объекта исследования в действующих стандартах, правилах, нормах и других документов по стандартизации, сертификации.	30	<i>Текст теоретической главы; Письменный отчет</i>
	Постановка цели и задач исследования. Предварительная оценка влияние результатов исследования на методики контроля качества продукции.	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 ис-	10	<i>Текст</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
	следования с использованием современной исследовательской аппаратуры в условиях производства		<i>теоретической главы;</i> <i>Письменный отчет</i>
	Сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме исследования.	10	<i>Текст теоретической главы;</i> <i>Письменный отчет</i>
	Выбор методов и средств решения исследовательских задач на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения. . Отражение объекта исследования в действующих стандартах, правилах, нормах и других документов по стандартизации, сертификации.	10	<i>Текст теоретической главы;</i> <i>Письменный отчет</i>
	Разработка математической модели исследуемого процесса (явления). Выполнение аналитических расчетов. Проведение работ по совершенствованию систем автоматизированного проектирования по результатам исследования и внедрения новых материалов и методов контроля качества продукции.	20	<i>Текст теоретической главы;</i> <i>Письменный отчет</i>
<i>Итоговый</i>	Оформление промежуточного отчета по НИР. Представление и защита отчета с помощью информационных технологий	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 на основе методов решения научно-технической задачи в сфере литейного производства на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения.	60	<i>Текст практической главы;</i> <i>Письменный отчет</i>
	Численная реализация исследуемой задачи с использованием современных информационных технологий и программных комплексов инженерного анализа.	60	<i>Текст практической главы;</i> <i>Письменный отчет</i>
	Проведение натуральных и вычислительных экспериментов по теме исследования и выполнение качественного анализа получаемых результатов, с целью совершенствования систем автоматизированного проектирования, внедрения новых материалов и	70	<i>Текст практической главы;</i> <i>Письменный отчет</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
	методов контроля качества продукции.		
	Критическая оценка и интерпретация полученных результатов с помощью статистической обработки результатов контроля и измерений. Разработка и оформление проектной документации по проведенной исследовательской работе	20	Текст практической главы; Письменный отчет
Итоговый	Оформление промежуточного отчета по НИР, представление и защита результатов проведенных исследований.	20	Письменный отчет; Зачет
Всего (3 этап) :час./ЗЕ		234/6,5	
4 этап - заключительный (4 семестр)			
Начальный	Вводное занятие	2	Проверка знаний
Основной	Проведение многовариантных натуральных и вычислительных экспериментов по теме исследования и выполнение качественного анализа получаемых результатов.	30	Текст практической главы; Письменный отчет
	Составление и оформление рекомендаций для практического применения по результатам научного исследования. Внесение предложений по улучшению технологических процессов, оформление сопутствующей документации.		Текст практической главы; Письменный отчет
	Подготовка доклада для выступления на научной конференции.	20	Тезисы доклада
Итоговый	Оформление заключительного отчета по НИР и презентация научного доклада.	20	Письменный отчет; Презентация
Всего (4 этап) :час./ЗЕ		72/2	Диф.зачет
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		
Начальный	4		4		2	
Основной	82		82		150	
Итоговый	4		2	2	10	
Всего (1 семестр)	90		88	2	162	258 / 7
Начальный	4		4		2	
Основной	28		28		60	
Итоговый	4		2	2	10	
Всего (2 семестр)	36		34	2	72	108 / 3

Разделы (этапы) практики	Количество учебных часов				Трудоемкость в часах /ЗЕ
	Всего	Контактная работа			
		Лекции	ПЗ	КСР или руководство практикой	
<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
<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
ИТОГО:	324		316	8	540
					864 / 24

3.3. Перечень тем практических занятий

3.3.1. В 1 семестре

Номер практического занятия	Наименование темы практического занятия
1	Научное исследование
2	Принципы классификации, фундаментальные и прикладные исследования, фундаментальные и прикладные исследования.
3	Фундаментальные и прикладные науки. Фундаментальность как характеристика научного знания.
4	Методологические критерии фундаментальности. Фундаментальное в технических науках.
5	Научное открытие как результат фундаментальных исследований
6	Подготовка аналитического отчета о фундаментальном исследовании и представление его результатов с использованием компьютера и дополнительного презентационного оборудования
7	Понятие "научное открытие". Основные признаки научного открытия.
8	Принципы типологии научных открытий.
9	Методологические основы оценки результатов научных исследований
10	Общие принципы построения системы оценок. Научная картина мира как основа иерархии открытий и научных достижений
11	Система оценок научной значимости результатов научных исследований
12	Основные принципы измерения уровня фундаментальности научных достижений. Опыт применения системы оценок
13	Экономические и внеэкономические критерии в системе оценок эффективности исследований.

3.3.2. Во 2 семестре

Номер практического занятия	Наименование темы практического занятия
1	Методические указания по выполнению научно-исследовательской работы (НИР)
2	Структура отчета и охрана труда при выполнении НИР
3	Задачи НИР, Тематика и организация НИР, Требования к выполнению НИР
4	Структура отчета. Особенности написания введения, анализа состояния вопроса, литературного обзора, описание методики проведения эксперимента, содержательной части.

5	Патентный поиск. Работа с источниками информации: работа с научными, учебными, справочными и информационными изданиями
6	Обработка научной информации, её фиксация и хранение.
7	Требования по охране труда при плавке металла, при работе с электроприборами, действия при аварийных ситуациях.

3.3.3. В 3 семестре

Номер практического занятия	Наименование темы практического занятия
1	Выбор направления научного исследования
2	Постановка научно-технической проблемы
3	Этапы НИР
4	Выдвижение рабочей гипотезы
5	Выбор методов и оценка технической возможности осуществления проведения экспериментально-исследовательских работ в выбранном направлении техники
6	Методы и особенности теоретических исследований
7	Структура и модели теоретического исследования
8	Задачи и этапы планирования эксперимента
9	Традиционный подход к эксперименту, сущность математического подхода к эксперименту.
10	Основные задачи планирования эксперимента
11	Подготовка эксперимента, планирование и постановка опытов, анализ результатов. Характер независимых переменных.
12	Уровень варьирования факторов

3.3.4. В 4 семестре

Номер практического занятия	Наименование темы практического занятия
1	Обработка результатов опытов
2	Определение погрешности, классификация погрешностей: по форме представления, по причине возникновения, по характеру проявления, по способу измерения
3	Учет ошибок опытов. Определение необходимого объема выборки.
4	Гипотеза об однородности двух дисперсий, Проверка однородности нескольких дисперсий, найденных по выборкам одинакового и различного объема
5	Коэффициент корреляции, коэффициент множественной корреляции. Применение таблиц сопряженности для оценки взаимосвязи признаков. Ранговая корреляция
6	Регрессионный анализ, функция отклика, проверка адекватности модели. Метод наименьших квадратов

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 меро-

приятия:

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 темы магистерской диссертации.

Основной этап (основной)

Оперативное руководство практикой «научно-исследовательской работа» обучающихся в магистратуре осуществляют руководители по практической подготовке НИР от кафедры (далее – руководитель 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.

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

Показатели освоения компетенций на практике содержат характеристику видов работ, выполненных обучающимся во время практики, критерии – указание на их объем и качество выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика. Критерии оценки уровней освоения компетенций по каждому показателю (индикатору достижения результатов обучения) при прохождении учебной практики представлены в таблицах 4.1– 4.4

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

Планируемый результат обучения	Наименование трудовых действий (видов работ), обеспечивающих формирование компетенций	Средства оценивания	Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Владеть навыками выбора методов решения научно-технической задачи в сфере литейного производства на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения.	Выявление перспективных направлений исследований; составление программы собственного научного исследования.	Текст теоретической главы, отчет НИР	Глубоко проработанное и самостоятельное научное обоснование перспективных направлений исследований и программы собственного	Глубоко проработанное научное обоснование перспективных направлений исследований и программы собственного	Достаточно полное научное обоснование перспективных направлений исследований и про-	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»

			ного научного исследования	научного исследования	граммы собственного научного исследования	
Владеть навыками разработки рабочей проектной и технологической документации метрологического и нормативного обеспечения качества; планирования мероприятий по разработке новых и пересмотру действующих стандартов, правил, норм и других документов по стандартизации, сертификации.	Формулирование гипотезы научного исследования, обоснование актуальности, теоретической и практической значимости (влияние на качество получаемых изделий) избранной темы исследования. Отражение объекта исследования в действующих стандартах, правилах, нормах и других документах по стандартизации, сертификации.	Текст теоретической главы, отчет НИР	Глубоко проработанное и самостоятельное формулирование гипотезы научного исследования, обоснование актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования	Глубоко проработана формулировка гипотезы научного исследования, приведено обоснование актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования	Достаточно четко сформулированы гипотезы научного исследования, приведено обоснование актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»
Владеть навыками разработки и оформления проектной документации в сфере профессиональной деятельности	Оформление промежуточного отчета по НИР.	Текст теоретической главы, отчет НИР	Отчет по НИР выполнен в полном соответствии с нормативно-технической документацией	Отчет по НИР выполнен в соответствии с нормативно-технической документацией	Отчет по НИР незначительно отклоняется от требований нормативно-технической документацией	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»
Владеть информационно-коммуникационными технологиями в сфере профессиональной деятельности.	Обобщение и критическая оценка результатов, полученных отечественными и зарубежными исследователями.	Текст теоретической главы, отчет НИР	Наличие в аналитическом обзоре ссылок на отечественные и иностранные источ-	Наличие в аналитическом обзоре ссылок на отечественные и иностран-	Наличие в аналитическом обзоре ссылок на оте-	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»

			ники на языке оригинала, в том числе на электронные ресурсы	ные источники на русском языке, в том числе на электронные ресурсы	чественные источники, в том числе на электронные ресурсы	тельно»
Владеть навыками решения исследовательских задач; навыками использования современной исследовательской аппаратуры в условиях производства; навыками составления отчетов по НИР.	Оформление промежуточного отчета по НИР.	Текст теоретической главы, отчет НИР	Отчет по НИР выполнен в полном соответствии с нормативно-технической документацией	Отчет по НИР выполнен в соответствии с нормативно-технической документацией	Отчет по НИР незначительно отклоняется от требований нормативно-технической документацией	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»
Владеть навыками выполнения статистической обработки результатов контроля и измерений	Ознакомление с тематикой научно-исследовательских работ и выбор темы исследования; формулирование исследуемой проблемы; предварительный обзор методов статистической обработки результатов контроля и измерений.	Текст теоретической главы, отчет НИР	Новизна и актуальность выбранных источников информации и использованных инструментов поиска информации: учтены последние разработки, использованы многочисленные инструменты поиска информации и подробно рассмотрены методы статистической обработки результатов контроля и измерений	Новизна и актуальность выбранных источников информации и использованных инструментов поиска информации: учтены последние разработки, использованы отдельные инструменты поиска информации и рассмотрены методы статистической обработки результатов контроля и измерений	Новизна и актуальность выбранных источников информации и использованных инструментов поиска информации: учтены базовые разработки, использованы отдельные инструменты поиска информации	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»

<p>Владеть навыками документирования результатов исследований, оформление отчётной документации, формулирования выводов, представления и защиты результатов проведённых исследований.</p>	<p>Формулирование гипотезы научного исследования, обоснование актуальности, теоретической и практической значимости (влияние на качество получаемых изделий и применимость при разработке систем автоматизированного проектирования) избранной темы исследования. Отражение объекта исследования в действующих стандартах, правилах, нормах и других документов по стандартизации, сертификации.</p>	<p>Текст теоретической главы, отчет НИР</p>	<p>Глубоко проработанное и самостоятельное формулирование гипотезы научного исследования, обоснование актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования</p>	<p>Глубоко проработана формулировка гипотезы научного исследования, приведено обоснование актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования</p>	<p>Достаточно четко сформулированы гипотезы научного исследования, приведено обоснование актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования</p>	<p>Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»</p>
<p>Владеть навыками внедрения новых материалов и методов контроля качества продукции по результатам исследований.</p>	<p>Постановка цели и задач исследования. Предварительная оценка влияния результатов исследования на методики контроля качества продукции.</p>	<p>Текст теоретической главы, отчет НИР</p>	<p>Глубокое и самостоятельное формулирование цели исследования. Точное формулирование этапов задач исследования и оценка влияния результатов исследования на методики контроля качества продукции.</p>	<p>Глубоко проработана формулировка цели исследования. Точное формулирование задач исследования</p>	<p>Достаточно четкое формулирование цели и задач исследования</p>	<p>Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»</p>
<p>Владеть навыками проведения работ по совершенствованию систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>Формулирование гипотезы научного исследования, обоснование актуальности, теоретической и практической значимости (влияние на</p>	<p>Текст теоретической главы, отчет НИР</p>	<p>Глубоко проработанное и самостоятельное формулирование гипотезы научного</p>	<p>Глубоко проработана формулировка гипотезы научного исследования, приведено</p>	<p>Достаточно четко сформулированы гипотезы научного ис-</p>	<p>Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»</p>

	качество получаемых изделий и применимость при разработке систем автоматизированного проектирования) избранной темы исследования. Отражение объекта исследования в действующих стандартах, правилах, нормах и других документов по стандартизации, сертификации.		исследования, обоснование актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования	обоснование актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования	следования, приведено обоснование актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования	
--	--	--	---	---	---	--

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме защиты письменного отчета по практике с отзывом и дневником практики. Результаты оцениваются по пятибалльной системе отдельно за выполнение каждого трудового действия и/или вида работ, подтвержденных документально.

Для определения общей оценки по практике подсчитывается средний балл полученных оценок.

Оценка результатов по 5-балльной шкале проводится с учётом следующих положений:

- «неудовлетворительной» считается работа студента на практике, если средний балл оценок за все работы ниже 3.0;
- отметка «зачёт» выставляется, если средний балл оценок за все работы студента на практике находится в пределах 3.0-5.0;

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

Планируемый результат обучения	Наименование трудовых действий (видов работ), обеспечивающих формирование компетенций	Средства оценивания	Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Владеть навыками выбора методов решения научно-технической задачи в сфере литейного производства на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения.	Выбор методов и средств решения исследовательских задач на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения. . Отражение объекта исследования в действующих	Текст теоретической главы, отчет НИР	Глубоко проработанное и самостоятельное научное обоснование перспективных направлений исследований и программы	Глубоко проработанное научное обоснование перспективных направлений исследований и программы собст-	Достаточно полное научное обоснование перспективных направлений исследований	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»

	стандартах, правилах, нормах и других документов по стандартизации, сертификации.		собственного научного исследования	венного научного исследования	и программы собственного научного исследования	
Владеть навыками разработки рабочей проектной и технологической документации метрологического и нормативного обеспечения качества; планирования мероприятий по разработке новых и пересмотру действующих стандартов, правил, норм и других документов по стандартизации, сертификации.	Выбор методов и средств решения исследовательских задач на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения. . Отражение объекта исследования в действующих стандартах, правилах, нормах и других документов по стандартизации, сертификации.	Текст теоретической главы, отчет НИР	Глубоко проработанное и самостоятельное научное обоснование перспективных направлений исследований и программы собственного научного исследования	Глубоко проработанное научное обоснование перспективных направлений исследований и программы собственного научного исследования	Достаточно полное научное обоснование перспективных направлений исследований и программы собственного научного исследования	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»
Владеть навыками разработки и оформления проектной документации в сфере профессиональной деятельности	Оформление промежуточного отчета по НИР. Представление и защита отчета с помощью информационных технологий	Текст теоретической главы, отчет НИР	Отчет по НИР выполнен в полном соответствии с нормативно-технической документацией.	Отчет по НИР выполнен в соответствии с нормативно-технической документацией.	Отчет по НИР незначительно отличается от требований нормативно-технической документацией.	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»
Владеть информационно-коммуникационными технологиями в сфере профессиональной деятельности.	Оформление промежуточного отчета по НИР. Представление и защита отчета с помощью информационных технологий	Текст теоретической главы, отчет НИР	Отчет защищен при помощи качественного презентационного материала	Отчет защищен при помощи презентационного материала	Отчет защищен при помощи презентационного материала с недочетами	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»
Владеть навыками решения исследовательских задач; навыками	Разработка инструментария научного исследования с	Текст теоретической главы, отчет НИР	Представлен и самостоятельно до-	Представлен самостоятельно адапти-	Представлен типовой инстру-	Не выполнены условия получения

использования современной исследовательской аппаратуры в условиях производства; навыками составления отчетов по НИР.	использованием современной исследовательской аппаратуры в условиях производства		работан инструментарий научного исследования	тированный инструментарий научного исследования	ментарий научного исследования	оценки «удовлетворительно»
Владеть навыками выполнения статистической обработки результатов контроля и измерений	Сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме исследования. Характеристика объекта исследования.	Текст теоретической главы, отчет НИР	Проведен сбор, самостоятельная обработка, полный анализ и систематизация информации по теме исследования.	Проведен сбор, самостоятельная обработка, частичный анализ и систематизация информации по теме исследования.	Проведен сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме исследования.	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»
Владеть навыками документирования результатов исследований, оформление отчетной документации, формулирования выводов, представления и защиты результатов проведенных исследований.	Оформление промежуточного отчета по НИР. Представление и защита отчета с помощью информационных технологий	Текст теоретической главы, отчет НИР	Отчет по НИР выполнен в полном соответствии с нормативно-технической документацией.	Отчет по НИР выполнен в соответствии с нормативно-технической документацией.	Отчет по НИР незначительно отклоняется от требований нормативно-технической документацией.	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»
Владеть навыками внедрения новых материалов и методов контроля качества продукции по результатам исследований.	Разработка математической модели исследуемого процесса (явления). Выполнение аналитических расчетов. Проведение работ по совершенствованию систем автоматизированного проектирования по результатам исследования и внедрения новых материалов и методов контроля качества продукции.	Текст теоретической главы, отчет НИР	Самостоятельно обоснована и построена математическая модель исследуемого процесса (явления). Самостоятельно выполнены и скорректированы аналитические расчеты. Рассмотрены методы контроля качества	Разработана математическая модель исследуемого процесса (явления). Самостоятельно выполнены и скорректированы аналитические расчеты. Рассмотрены методы контроля ка-	Разработана математическая модель исследуемого процесса (явления). Выполнены аналитические расчеты. Рассмотрены методы контроля каче-	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»

			продукции по результатам исследований.	чества продукции по результатам исследований.	ства продукции по результатам исследований..	
Владеть навыками проведения работ по совершенствованию систем автоматизированного проектирования.	Разработка математической модели исследуемого процесса (явления). Выполнение аналитических расчетов. Проведение работ по совершенствованию систем автоматизированного проектирования по результатам исследования и внедрения новых материалов и методов контроля качества продукции.	Текст теоретической главы, отчет НИР	Самостоятельно обоснована и построена математическая модель исследуемого процесса (явления). Самостоятельно выполнены и скорректированы аналитические расчеты. Рассмотрены работы по совершенствованию систем автоматизированного проектирования	Разработана математическая модель исследуемого процесса (явления). Самостоятельно выполнены и скорректированы аналитические расчеты. Рассмотрены работы по совершенствованию систем автоматизированного проектирования	Разработана математическая модель исследуемого процесса (явления). Выполнены аналитические расчеты. Рассмотрены работы по совершенствованию систем автоматизированного проектирования.	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме защиты письменного отчета по практике с отзывом и дневником практики. Результаты оцениваются по пятибалльной системе отдельно за выполнение каждого трудового действия и/или вида работ, подтвержденных документально.

Для определения общей оценки по практике подсчитывается средний балл полученных оценок.

Оценка результатов по 5-балльной шкале проводится с учётом следующих положений:

- «неудовлетворительной» считается работа студента на практике, если средний балл оценок за все работы ниже 3.0;
- отметка «зачёт» выставляется, если средний балл оценок за все работы студента на практике находится в пределах 3.0-5.0;

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

Планируемый результат обучения	Наименование трудовых действий (видов работ), обеспечивающих формирование компетенций	Средства оценивания	Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Владеть навыками выбора методов решения научно-технической задачи в сфере литейного производства на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения.	Выполнение аналитических расчетов на основе методов решения научно-технической задачи в сфере литейного производства на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения.	Текст практической главы, отчет НИР	Обоснование и выполнение аналитических расчетов в полном объеме на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения.	Выполнение аналитических расчетов в полном объеме на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения..	Выполнение основных аналитических расчетов.	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»
Владеть навыками разработки рабочей проектной и технологической документации метрологического и нормативного обеспечения качества; планирования мероприятий по разработке новых и пересмотру действующих стандартов, правил, норм и других документов по стандартизации, сертификации.	Критическая оценка и интерпретация полученных результатов с помощью статистической обработки результатов контроля и измерений. Разработка и оформление проектной документации по проведенной исследовательской работе	Текст практической главы, отчет НИР	Проведена глубокая и детальная критическая оценка и предложена интерпретация полученных результатов.	Проведена детальная критическая оценка и предложена интерпретация полученных результатов	Проведена критическая оценка и предложена интерпретация полученных результатов.	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»
Владеть навыками разработки и оформления проектной документации в сфере профессиональной деятельности	Критическая оценка и интерпретация полученных результатов с помощью статистической обработки результатов контроля и измерений. Разработка и оформление проектной документации по	Текст практической главы, отчет НИР	Проведена глубокая и детальная критическая оценка и предложена интерпретация полученных результатов.	Проведена детальная критическая оценка и предложена интерпретация полученных результатов	Проведена критическая оценка и предложена интерпретация полученных результатов.	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»

	проведенной исследовательской работе					
Владеть информационно-коммуникационными технологиями в сфере профессиональной деятельности.	Численная реализация исследуемой задачи с использованием современных информационных технологий и программных комплексов инженерного анализа.	Текст практической главы, отчет НИР	Самостоятельное формулирование исследуемой задачи и реализация современными программными комплексами инженерного анализа.	Владение методами численной реализации исследуемой задачи с использованием современных программных комплексов инженерного анализа.	Владение современными программными комплексами инженерного анализа.	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»
Владеть навыками решения исследовательских задач; навыками использования современной исследовательской аппаратуры в условиях производства; навыками составления отчетов по НИР.	Оформление промежуточного отчета по НИР, представление и защита результатов проведенных исследований.	Текст практической главы, отчет НИР	Отчет по НИР выполнен в полном соответствии с нормативно-технической документацией.	Отчет по НИР выполнен в соответствии с нормативно-технической документацией.	Отчет по НИР незначительно отклоняется от требований нормативно-технической документацией.	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»
Владеть навыками выполнения статистической обработки результатов контроля и измерений	Критическая оценка и интерпретация полученных результатов с помощью статистической обработки результатов контроля и измерений.	Текст практической главы, отчет НИР	Проведена глубокая и детальная критическая оценка и предложена интерпретация полученных результатов.	Проведена детальная критическая оценка и предложена интерпретация полученных результатов	Проведена критическая оценка и предложена интерпретация полученных результатов.	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»
Владеть навыками документирования результатов исследований, оформление отчетной документации, формулирования выводов,	Оформление промежуточного отчета по НИР, представление и защита результатов проведенных исследований.	Текст практической главы, отчет НИР	Отчет по НИР выполнен в полном соответствии с нормативно-технической доку-	Отчет по НИР выполнен в соответствии с нормативно-технической до-	Отчет по НИР незначительно отклоняется от требований	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»

представления и защиты результатов проведённых исследований.			ментацией.	кумента-цией.	нормативно-технической документацией.	
Владеть навыками внедрения новых материалов и методов контроля качества продукции по результатам исследований.	Проведение натуральных и вычислительных экспериментов по теме исследования и выполнение качественного анализа получаемых результатов, с целью совершенствования систем автоматизированного проектирования, внедрения новых материалов и методов контроля качества продукции.	Текст практической главы, отчет НИР	Проведены натурные и вычислительные эксперименты по теме исследования и выполнен качественный анализ полученных результатов с целью совершенствования систем автоматизированного проектирования	Проведены натурные и вычислительные эксперименты по теме исследования и предложен качественный анализ полученных результатов с целью совершенствования систем автоматизированного проектирования	Проведены натурные и вычислительные эксперименты по теме исследования. с целью совершенствования систем автоматизированного проектирования	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»
Владеть навыками проведения работ по совершенствованию систем автоматизированного проектирования.	Проведение натуральных и вычислительных экспериментов по теме исследования и выполнение качественного анализа получаемых результатов, с целью совершенствования систем автоматизированного проектирования, внедрения новых материалов и методов контроля качества продукции.	Текст практической главы, отчет НИР	Проведены натурные и вычислительные эксперименты по теме исследования и выполнен качественный анализ полученных результатов с целью внедрения новых материалов и методов контроля качества продукции	Проведены натурные и вычислительные эксперименты по теме исследования и предложен качественный анализ полученных результатов с целью внедрения новых материалов и методов контроля качества продукции	Проведены натурные и вычислительные эксперименты по теме исследования. с целью внедрения новых материалов и методов контроля качества продукции	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме защиты письменного отчета по практике с отзывом и дневником практики. Результаты оцениваются по пятибалльной системе отдельно за выполнение каждого трудового действия и/или вида работ, подтвержденных документально.

Для определения общей оценки по практике подсчитывается средний балл полученных оценок.

Оценка результатов по 5-балльной шкале проводится с учётом следующих положений:

- «неудовлетворительной» считается работа студента на практике, если средний балл оценок за все работы ниже 3.0;
- отметка «зачёт» выставляется, если средний балл оценок за все работы студента на практике находится в пределах 3.0-5.0;

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

Планируемый результат обучения	Наименование трудовых действий (видов работ), обеспечивающих формирование компетенций	Средства оценивания	Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Владеть навыками выбора методов решения научно-технической задачи в сфере литейного производства на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения.	Составление и оформление рекомендаций для практического применения по результатам научного исследования. Внесение предложений по улучшению технологических процессов, оформление сопутствующей документации	Текст практической главы, отчет НИР	Составлены и оформлены рекомендации для практического применения по результатам научного исследования. Внесены предложения по улучшению технологических процессов, оформлена сопутствующая документация	Составлены и оформлены рекомендации для практического применения по результатам исследования, внесены предложения по улучшению технологического процесса	Составлены и оформлены рекомендации для практического применения по результатам исследования с помощью научного руководителя без предложений по улучшению технологического процесса	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»

<p>Владеть навыками разработки рабочей проектной и технологической документации метрологического и нормативного обеспечения качества; планирования мероприятий по разработке новых и пересмотру действующих стандартов, правил, норм и других документов по стандартизации, сертификации.</p>	<p>Составление и оформление рекомендаций для практического применения по результатам научного исследования. Внесение предложений по улучшению технологических процессов, оформление сопутствующей документации</p>	<p>Текст практической главы, отчет НИР</p>	<p>Составлены и оформлены рекомендации для практического применения по результатам научного исследования. Внесены предложения по улучшению технологических процессов, оформлена сопутствующая документация</p>	<p>Составлены и оформлены рекомендации для практического применения по результатам исследования, внесены предложения по улучшению технологического процесса</p>	<p>Составлены и оформлены рекомендации для практического применения по результатам исследования с помощью научного руководителя без предложений по улучшению технологического процесса</p>	<p>Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»</p>
<p>Владеть навыками разработки и оформления проектной документации в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>Составление и оформление рекомендаций для практического применения по результатам научного исследования. Внесение предложений по улучшению технологических процессов, оформление сопутствующей документации</p>	<p>Текст практической главы, отчет НИР</p>	<p>Составлены и оформлены рекомендации для практического применения по результатам научного исследования. Внесены предложения по улучшению технологических процессов, оформлена сопутствующая документация</p>	<p>Составлены и оформлены рекомендации для практического применения по результатам исследования, внесены предложения по улучшению технологического процесса</p>	<p>Составлены и оформлены рекомендации для практического применения по результатам исследования с помощью научного руководителя без предложений по улучшению техно-</p>	<p>Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»</p>

					логического процесса	
Владеть информационно-коммуникационными технологиями в сфере профессиональной деятельности.	Оформление заключительного отчета по НИР и презентация научного доклада.	Текст практической главы, отчет НИР	Проведена презентация научного доклада. Даны ответы на все заданные вопросы.	Проведена презентация научного доклада. Даны ответы на часть заданных вопросов.	Проведена презентация научного доклада. Ответы на большинство заданных вопросов не даны.	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»
Владеть навыками решения исследовательских задач; навыками использования современной исследовательской аппаратуры в условиях производства; навыками составления отчетов по НИР.	Проведение многовариантных натуральных и вычислительных экспериментов по теме исследования и выполнение качественного анализа получаемых результатов.	Текст практической главы, отчет НИР	Проведены многовариантные натурные и вычислительные эксперименты по теме исследования и самостоятельно выполнен качественный анализ полученных результатов.	Проведены многовариантные натурные и вычислительные эксперименты по теме исследования и выполнен общий анализ полученных результатов.	Проведены многовариантные натурные и вычислительные эксперименты по теме исследования без анализа полученных результатов.	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»
Владеть навыками выполнения статистической обработки результатов контроля и измерений	Проведение многовариантных натуральных и вычислительных экспериментов по теме исследования и выполнение качественного анализа получаемых результатов.	Текст практической главы, отчет НИР	Проведены многовариантные натурные и вычислительные эксперименты по теме исследования и самостоятельно выполнен качественный анализ полученных результатов.	Проведены многовариантные натурные и вычислительные эксперименты по теме исследования и выполнен общий анализ полученных результатов.	Проведены многовариантные натурные и вычислительные эксперименты по теме исследования без анализа полученных результатов.	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»

					татов.	
Владеть навыками документирования результатов исследований, оформление отчётной документации, формулирования выводов, представления и защиты результатов проведённых исследований.	Подготовка доклада для выступления на научной конференции. Оформление заключительного отчета по НИР и презентация научного доклада.	Текст практической главы, отчет НИР	Представлен доклад для выступления на научной конференции	Представлены основные разделы доклада для выступления на научной конференции	Представлена общая структура материала доклада для выступления на научной конференции	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»
Владеть навыками внедрения новых материалов и методов контроля качества продукции по результатам исследований.	Составление и оформление рекомендаций для практического применения по результатам научного исследования. Внесение предложений по улучшению технологических процессов, оформление сопутствующей документации	Текст практической главы, отчет НИР	Составлены и оформлены рекомендации для практического применения по результатам научного исследования. Внесены предложения по улучшению технологических процессов, оформлена сопутствующая документация	Составлены и оформлены рекомендации для практического применения по результатам исследования, внесены предложения по улучшению технологического процесса	Составлены и оформлены рекомендации для практического применения по результатам исследования с помощью научного руководителя без предложений по улучшению технологического процесса	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»
Владеть навыками проведения работ по совершенствованию систем автоматизированного проектирования.	Составление и оформление рекомендаций для практического применения по результатам научного исследования. Внесение предложений по	Текст практической главы, отчет НИР	Составлены и оформлены рекомендации для практического применения по результатам	Составлены и оформлены рекомендации для практического применения по результа-	Составлены и оформлены рекомендации для практического	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»

	улучшению технологических процессов, оформление сопутствующей документации		научного исследования. Внесены предложения по улучшению технологических процессов, оформлена сопутствующая документация	там исследования, внесены предложения по улучшению технологического процесса	применения по результатам исследования с помощью научно-го руководителя без предложений по улучшению технологического процесса	
--	--	--	---	--	--	--

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме защиты письменного отчета по практике с отзывом и дневником практики. Результаты оцениваются по пятибалльной системе отдельно за выполнение каждого трудового действия и/или вида работ, подтвержденных документально.

Для определения общей оценки по практике подсчитывается средний балл полученных оценок.

Оценка результатов по 5-балльной шкале проводится с учётом следующих положений:

- «неудовлетворительной» считается работа студента на практике, если средний балл оценок за все работы ниже 3.0;
- отметка «удовлетворительно» выставляется, если средний балл оценок за все работы студента на практике находится в пределах 3.0-3.99;
- отметка «хорошо» выставляется, если средний балл оценок за все работы студента на практике находится в пределах 4.0-4.49;
- отметка «отлично», если средний балл оценок за все работы студента на практике равен или выше 4.5.

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	Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справочное пособие/А.С.Клюев [др.]. – М. : Альянс, 2015. – 464 с.	55
2	Сысоев С.К., Сысоев А.С., Левко В.А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: учеб. пособие – 1-е изд. - – СПб: Лань, 2011. – 352 с.	13
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Суслов А.Г. Технология машиностроения: учеб. для вузов. М.: КНОРУС, 2013. – 336 с.	3
2	Лебедев Л.В. Технология машиностроения: учеб. для вузов. Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 621 с	2
3	Схиртладзе А.Г., Иванова Т.Н., Борискин В.П. Технологическое оборудование машиностроительных производств: учеб. пособие для вузов. - Старый Оскол: ТНТ, 2009. – 706 с.	23
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
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	Смогунов В.В. Компьютерные технологии моделирования : учеб. пособие / В.В. Смогунов, В.Ю. Зайцев. - Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2003.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks102727?AIS	локальная сеть; авторизованный доступ
учебник	Хайдаров Г. Г. Компьютерные технологии трехмерного моделирования / Хайдаров Г.Г., Тозик В.Т. - Москва: СПбНИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2009	http://elib.pstu.ru/Record/RULAN71992?AI	локальная сеть; авторизованный доступ
учебник	М.Г. Персова Современные компьютерные технологии : учебное пособие / П.А. Домников Ю.Г. Соловейчик М.Г. Персова. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014	http://elib.pstu.ru/Record/RUBC79722?AIS	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 «Электронное 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	10

Разработчик(и) канд. техн. наук, доц.



Т.Р. Абляз

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 «Инновационные технологии машиностроения»

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 «Инновационные технологии машиностроения»

Направление подготовки: 15.04.01 Машиностроение

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ИТМ
д-р. техн. наук, проф.

_____ В.В. Карманов

« ____ » _____ 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)

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 практики)
				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 7.32–2017 «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 _____ (_____) (подпись) (Ф.И.О.)

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

« ___ »

20__

г.

Лист регистрации изменений

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