

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Факультет прикладной математики и механики
кафедра «Математическое моделирование систем и процессов»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Н. В. Лобов

10 _____ 2020 г.



**РАБОЧАЯ
ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Вид практики:	Производственная практика
Тип практики:	научно-исследовательский семинар (НИС)
Форма проведения:	распределенная в семестре
Объем практики:	4 ЗЕ
Продолжительность практики:	144 ч. (1,2,3,4 семестры)
Виды контроля:	зачет в 1-3 семестре, диф. зачет в 4 семестре
Уровень высшего образования:	магистратура
Форма обучения:	очная
Направление подготовки:	01.04.02. Прикладная математика и информатика
Направленность:	Математическое моделирование физико-механических процессов

Пермь 2020



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

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Факультет прикладной математики и механики
кафедра «Математическое моделирование систем и процессов»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Н. В. Лобов

«__» _____ 2020 г.

**РАБОЧАЯ
ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Вид практики:	Производственная практика
Тип практики:	научно-исследовательский семинар (НИС)
Форма проведения:	распределенная в семестре
Объем практики:	4 ЗЕ
Продолжительность практики:	144 ч. (1,2,3,4 семестры)
Виды контроля:	зачет в 1-3 семестре, диф. зачет в 4 семестре
Уровень высшего образования:	магистратура
Форма обучения:	очная
Направление подготовки:	01.04.02. Прикладная математика и информатика
Направленность:	Математическое моделирование физико-механических процессов

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: заключается в формировании заданных компетенций, обеспечивающих подготовку магистрантов к научно-исследовательской деятельности по профилю магистратуры.

Задачи:

- изучение методики проведения научного доклада и научной дискуссии, направлений научных исследований в области моделирования физико-механических процессов;
- формирование практических навыков подготовки качественных презентаций, докладов, выступлений;
- приобретение практического опыта публичных выступлений;
- формирование умений, необходимых для ясного изложения результатов научно-исследовательской работы;
- формирование умений для понимания сути НИР третьих лиц в результате обсуждения на научном семинаре;
- формирование умения аргументированного ведения научных дискуссий.

1.2. Место практики в структуре образовательной программы

1.2.1. Блок (модуль): Б2 «Практика»

1.2.2. Курс: 1-2 (2-3 семестр)

1.2.3. Связь с дисциплинами учебного плана

Перечень предшествующих дисциплин				Перечень последующих дисциплин			
1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Современные компьютерные технологии	Современные проблемы прикладной математики и информатики Непрерывные математические модели. История и методология прикладной математики и информатики Современные компьютерные технологии	Дискретные математические модели История и методология прикладной математики и информатики Современные компьютерные технологии	История и методология прикладной математики и информатики Современные компьютерные технологии Специальные главы прикладной математики	Современные проблемы прикладной математики и информатики Непрерывные математические модели. Дискретные математические модели История и методология прикладной математики и информатики Специальные главы прикладной	Дискретные математические модели. Специальные главы прикладной математики Производственная практика, преддипломная	Специальные главы прикладной математики Производственная практика, преддипломная	НИС, Производственная практика, преддипломная

				математики Производ- ственная практика, предди- пломная			
--	--	--	--	--	--	--	--

1.3. Способ проведения практики

Стационарная практика.

1.3. Место проведения практики

Практика проводится на кафедре математического моделирования систем и процессов ПНИПУ. Практика осуществляется в виде непрерывного цикла во время, свободное от теоретического обучения, согласно утвержденному учебному плану.

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

1.4. Формы отчетности по практике

Доклад на семинаре НИС, отчет по практике НИС; 1,2,3 семестры – зачет, 4 семестр – дифференцированный зачет.

2. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Планируемые результаты обучения при прохождении практики представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Планируемые результаты обучения

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики
ПКО-1. Способность проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ИД-1 _{пко-01} . Знает методы анализа научных данных; методы и средства планирования и организации исследований и разработок ИД-2 _{пко-01} . Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ИД-3 _{пко-01} . Владеет навыками осуществления разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок; организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок; проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	Знать. способы представления в публичном докладе результатов решения прикладных задач моделирования физико-механических процессов с обоснованием их актуальности, теоретической и практической значимости Уметь. оформлять результаты научно-исследовательских работ в виде презентаций для НИС и публичных выступлений на научных конференциях. Владеть навыками ¹ . представления в публичном докладе результатов решения прикладных задач моделирования физико-механических процессов с обоснованием их актуальности, теоретической и практической значимости
ПКО-02. Способен планировать и осуществ-	ИД-1 _{пко-02} . Знает методы, направленные на решение задач аналитического характера, предпола-	Знать способы обоснования в публичном докладе и последующей дискуссии корректности применения методологии математиче-

¹ Конкретные результаты обучения при прохождении практики и виды работ, выполняемые студентом, обусловлены направленностью и тематикой НИР и ВКР, что обуславливает вариативность конкретных результатов работ.

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, с которыми соотнесены планируемые результаты обучения	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики
<p>лять программы научных исследований.</p>	<p>гающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач ИД-2_{ПКО-02}. Умеет анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок ИД-3_{ПОК-02}. Владеет навыками разработки элементов планов проведения исследований и разработок; проверки правильности результатов.</p>	<p>ского моделирования и вычислительной математики при проведении научных исследований Уметь представлять в публичном докладе результатов решения прикладных задач моделирования физико-механических процессов с обоснованием их актуальности, теоретической и практической значимости Владеть навыками² участия в научной дискуссии при представлении собственного научного доклада и при представлении научных докладов третьими лицами</p>

3. Содержание практики

3.1. Содержание видов работ обучающихся на практике

Основной целью производственной практики (НИС) является формирование заданных компетенций, обеспечивающих подготовку магистрантов к научно-исследовательской деятельности по профилю магистратуры. Программа производственной практики (НИС) включает аудиторную работу, основной целью которой является формирование навыков устного выступления, защиты полученных результатов исследования в процессе научной дискуссии, а также выполнение самостоятельной работы, основной целью которой является подготовка доклада, демонстрационных и раздаточных материалов, при необходимости, подготовки тезисов доклада, рецензирования научных докладов других студентов и т.п.

Общая структура производственной практики (НИР) предусматривает 2 этапа:

1 этап: теоретический (семестр 1).

- практические занятия;
- подготовка материалов для публичного обсуждения по результатам выполнения научно-исследовательской работы:
- по характеристике объекта исследования;
- по порядку сбора, обработки, анализа и систематизации информации по темам исследования;
- по выявлению перспективных направлений исследования; составление программы собственного научного исследования;
- по формулирование гипотез научного исследования, обоснованию актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования;
- по постановке цели и задач исследования.

2 этап: аналитический (семестр 2).

- практические занятия;
- подготовка материалов для публичного обсуждения по результатам выполнения научно-исследовательской работы:
- по разработке инструментария научного исследования;
- по выбор методов и средств решения исследовательских задач;
- выполнение аналитических расчетов;
- критическая оценка и интерпретация полученных результатов.

² Конкретные результаты обучения при прохождении практики и виды работ, выполняемые студентом, обусловлены направленностью и тематикой НИР и ВКР, что обуславливает вариативность конкретных результатов работ.

3 этап: проектный (семестр 3).

- практические занятия;
- подготовка материалов для публичного обсуждения по результатам выполнения научно-исследовательской работы:
 - по разработке модели исследуемого процесса (явления);
 - по численной реализации исследуемой задачи с использованием современных программных комплексов;
 - по проведению экспериментов по теме исследования и выполнению качественного анализа получаемых результатов.

4 этап: заключительный (семестр 4).

- практические занятия;
- подготовка материалов для публичного обсуждения по результатам выполнения научно-исследовательской работы:
 - по проведению многовариантных натуральных и вычислительных экспериментов по теме исследования и выполнению анализа получаемых результатов, по сопоставлению результатов анализа информационных источников и результатов проведенных исследований,
 - по оценке эффективности полученных результатов, по разработке рекомендаций по использованию результатов;
 - по технологиям подготовки доклада для выступления на научной конференции;
 - по подготовке научных статей.

Выполнение производственной практики (НИС) проводится по этапам индивидуального задания.

Содержание практики по видам работ и результатам обучения при прохождении производственной практики (НИС) представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание практики по видам работ и результатам обучения при прохождении практики

№ п/п	Наименование этапа и основных видов работ	Компетенции	Перечень результатов обучения	Форма представления результатов	Объекты контроля (индикаторы достижения результатов обучения)
1	<p>I этап: теоретический (семестр 1). Включает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовка материалов для публичного обсуждения по результатам выполнения научной исследовательской работы; - по характеристике объекта исследования; - по порядку сбора, обработки, анализа и систематизации информации по темам исследования; -по выявлению перспективных направлений исследования; составление программы собственного научного исследования; - по формулирование гипотез научного исследования, обоснованию актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования; - по постановке цели и задач исследования. 	<p>ПКО-1. Способность проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>	<p>Знать. способы представления в публичном докладе результатов решения прикладных задач моделирования физико-механических процессов с обоснованием их актуальности, теоретической и практической значимости</p> <p>Уметь. оформлять результаты научно-исследовательских работ в виде презентаций для НИС и публичных выступлений на научных конференциях.</p> <p>Владеть навыками³. представления в публичном докладе результатов решения прикладных задач моделирования физико-механических процессов с обоснованием их актуальности, теоретической и практической значимости</p>	<p>Выступление на НИС с промежуточными результатами исследования.</p> <p>Отчет по практике НИС.</p> <p>Зачет</p>	<p>Доклад включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировку целей, задач, объекта и предмета исследования - анализ предметной области и выявление научно-практической задачи, требующей решения - критический анализ последних достижений науки и техники по профилю исследования
2	<p>Этап 2 (семестр 3). Аналитический</p>	<p>ПКО-02. Способен планировать и осуществлять программы научных исследований.</p>	<p>Знать способы обоснования в публичном докладе и последующей дискуссии корректности применения и выводов методологии математического моделирования и числительной математики при проведении научных исследований</p> <p>Уметь представлять в публичном докладе результаты решения прикладных задач моделирования физико-механических процессов с обоснованием их актуальности, теоретической и практической значимости</p> <p>Владеть навыками⁴ участия в научной дискуссии при представлении собственного научного доклада и при представлении научных докладов третьими лицами</p>	<p>Выступление на НИС</p>	<p>Доклад включает:</p>

³ Конкретные результаты обучения при прохождении практики и виды работ, выполняемые студентом, обусловлены направленностью и тематикой НИР и ВКР, что обуславливает вариативность конкретных результатов работ.

⁴ Конкретные результаты обучения при прохождении практики и виды работ, выполняемые студентом, обусловлены направленностью и тематикой НИР и ВКР, что обуславливает вариативность конкретных результатов работ.

№ п/п	Наименование этапа и основных видов работ	Компетенции	Перечень результатов обучения	Форма представления результатов	Объекты контроля (индикаторы достижения результатов обучения)
	<p>чекский включает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовка материалов для публичного обсуждения по результатам выполнения научно-исследовательской работы; - по разработке инструментария научного исследования; - по выбор методов и средств решения исследовательских задач; - выполнение аналитических расчетов; - критическая оценка и интерпретация полученных результатов. 	<p>работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p> <p>ПКО-02. Способен планировать и осуществлять программы научных исследований.</p>	<p>результатов решения прикладных задач моделирования физико-механических процессов с обоснованием их актуальности, теоретической и практической значимости</p> <p>Уметь. оформлять результаты научно-исследовательских работ в виде презентаций для НИС и публичных выступлений на научных конференциях.</p> <p>Владеть навыками⁵ представления в публичном докладе результатов решения прикладных задач моделирования физико-механических процессов с обоснованием их актуальности, теоретической и практической значимости</p> <p>Знать способы обоснования в публичном докладе и последующей дискуссии корректности применения и методологии математического моделирования и числительной математики при проведении научных исследований</p> <p>Уметь представлять в публичном докладе результатов решения прикладных задач моделирования физико-механических процессов с обоснованием их актуальности, теоретической и практической значимости</p> <p>Владеть навыками⁶ участия в научной дискуссии при представлении собственного научного доклада и при представлении научных докладов третьими лицами</p>	<p>с промежуточными результатами исследования. Отчет по практике НИС. Зачет</p>	<p>Объекты контроля (индикаторы достижения результатов обучения)</p> <ul style="list-style-type: none"> - постановку научно-практической задачи - обоснование выбора методов и средств решения научной задачи - обзор преимуществ и недостатков существующих методов, применяемых для решения научных практических задач, аналогичных исследуемой - сбор и подготовка данных, необходимых для проведения исследования - выполнение аналитических расчетов и интерпретация полученных результатов

⁵ Конкретные результаты обучения при прохождении практики и виды работ, выполняемые студентом, обусловлены направленностью и тематикой НИР и ВКР, что обуславливает вариативность конкретных результатов работ.

⁶ Конкретные результаты обучения при прохождении практики и виды работ, выполняемые студентом, обусловлены направленностью и тематикой НИР и ВКР, что обуславливает вариативность конкретных результатов работ.

№ п/п	Наименование этапа и основных видов работ	Компетенции	Перечень результатов обучения	Форма представления результатов	Объекты контроля (индикаторы достижения результатов обучения)
3	<p>3 этап: проектный (се-мestr 3). Включает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовка материалов для публичного обсуждения по результатам выполнения исследовательской работы; - по разработке модели исследуемого процесса (явления); - по численной реализации исследуемой задачи с использованием современных программных комплексов; - по проведению экспериментов по теме исследования и выполнению качественного анализа полученных результатов. 	<p>ПКО-1. Способность проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p> <p>ПКО-02. Способен планировать и осуществлять программы научных исследований.</p>	<p>Знать. способы представления в публичном докладе результатов решения прикладных задач моделирования физико-механических процессов с обоснованием их актуальности, теоретической и практической значимости</p> <p>Уметь. оформлять результаты научно-исследовательских работ в виде презентаций для НИС и публичных выступлений на научных конференциях.</p> <p>Владеть навыками⁷. представления в публичном докладе результатов решения прикладных задач моделирования физико-механических процессов с обоснованием их актуальности, теоретической и практической значимости</p> <p>Знать способы обоснования в публичном докладе и последующей дискуссии корректности применения и вы-методологии математического моделирования и числительной математики при проведении научных исследований</p> <p>Уметь представлять в публичном докладе результатов решения прикладных задач моделирования физико-механических процессов с обоснованием их актуальности, теоретической и практической значимости</p> <p>Владеть навыками⁸ участия в научной дискуссии при представлении собственного научного доклада и при представлении научных докладов третьими лицами</p>	<p>Выступление на НИС с промежуточными результатами исследования.</p> <p>Отчет по практике НИС.</p> <p>Зачет</p>	<p>Доклад включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Концептуальную и математическую постановку модели исследуемого процесса (явления); - Предварительные результаты численной реализации исследуемой задачи с использованием современных программных комплексов; - Качественный анализ полученных результатов.

⁷ Конкретные результаты обучения при прохождении практики и виды работ, выполняемые студентом, обусловлены направленностью и тематикой НИР и ВКР, что обуславливает вариативность конкретных результатов работ.

⁸ Конкретные результаты обучения при прохождении практики и виды работ, выполняемые студентом, обусловлены направленностью и тематикой НИР и ВКР, что обуславливает вариативность конкретных результатов работ.

№ п/п	Наименование этапа и основных видов работ	Компетенции	Перечень результатов обучения	Форма представления результатов	Объекты контроля (индикаторы достижения результатов обучения)
	<p>4 этап: заключительный (семестр 4). Включает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовка материалов для публичного обсуждения по результатам выполнения исследовательской работы; - по проведению многовариантных натуральных и числительных экспериментов по теме исследования и выполнению анализа полученных результатов, сопоставлению результатов анализа информационных источников и результатов проведенных исследований, - по оценке эффективности полученных результатов, по разработке рекомендаций по использованию результатов; - по технологиям подготовки доклада для выступления на научной конференции; - по подготовке научных статей. 	<p>ПКО-1. Способность проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p> <p>ПКО-02. Способен планировать и осуществлять программы научных исследований.</p>	<p>Знать. способы представления в публичном докладе результатов решения прикладных задач моделирования физико-механических процессов с обоснованием их актуальности, теоретической и практической значимости</p> <p>Уметь. оформлять результаты научно-исследовательских работ в виде презентаций для НИС и публичных выступлений на научных конференциях.</p> <p>Владеть навыками⁹. представления в публичном докладе результатов решения прикладных задач моделирования физико-механических процессов с обоснованием их актуальности, теоретической и практической значимости</p> <p>Знать способы обоснования в публичном докладе и последующей дискуссии корректности применения и выводов методологии математического моделирования и числительной математики при проведении научных исследований</p> <p>Уметь представлять в публичном докладе результатов решения прикладных задач моделирования физико-механических процессов с обоснованием их актуальности, теоретической и практической значимости</p> <p>Владеть навыками¹⁰ участия в научной дискуссии при представлении собственного научного доклада и при представлении научных докладов третьими лицами</p>	<p>Выступление на НИС с результатами НИР 1-4 семестров, представление 1 и 2 главы ВКР.</p> <p>Отчет по практике НИС.</p> <p>Дифференцированный зачет.</p>	<p>Доклад включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Результаты проведенных многовариантных натуральных и числительных экспериментов по теме исследования. - Анализа получаемых результатов, сопоставление результатов анализа информационных источников и результатов проведенных исследований, - Оценке эффективности полученных результатов, рекомендации по использованию результатов

⁹ Конкретные результаты обучения при прохождении практики и виды работ, выполняемые студентом, обусловлены направленностью и тематикой НИР и ВКР, что обуславливает вариативность конкретных результатов работ.

¹⁰ Конкретные результаты обучения при прохождении практики и виды работ, выполняемые студентом, обусловлены направленностью и тематикой НИР и ВКР, что обуславливает вариативность конкретных результатов работ.

Тематика НИР соотносится с профессиональными задачами, определенными СУОС ПНИПУ по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», научными направлениями кафедры «Математическое моделирование систем и процессов», а также с приоритетными направлениями развития университета и Пермского края: Междисциплинарные проблемы механики материалов и конструкций. физико-механические процессы в функционально-градиентных материалах и конструкциях из них.

Направление в работе кафедры «Математического моделирования систем и процессов» предполагает исследованиями в области

- термомеханики материалов и конструкций в условиях релаксационных и фазовых переходов;
- вычислительной механики наследственных материалов;
- многоуровневые модели нелинейной механики деформируемого твердого тела, микро- и мезомеханика конструкционных материалов.

На основании вышеперечисленных направлений исследования преподавателями выпускающей кафедры, осуществляющей научное руководство выполнением НИР, разрабатываются и формулируются конкретные темы НИР, по результатам выполнения этапов которой проводится научно-исследовательский семинар (НИС). Доклады НИС, должны соответствовать тематикам НИР, которые в свою очередь должны соответствовать определенным **требованиям**:

1. Относиться к актуальным направлениям развития науки и приоритетному направлению развития университета.

2. Соответствовать содержанию основных разделов профильных дисциплин и тематике выпускных квалификационных работ магистров.

3. Содержание основных этапов выполнения НИР должно соответствовать основным этапам выполнения научно-исследовательских работ (НИР) в профессиональной сфере.

4. Соответствовать одному из научных направлений выпускающей кафедры.

5. Иметь практическую целесообразность и инновационную направленность.

6. Обуславливать творческий характер задач исследования;

7. Использовать современные информационные технологии.

Темы НИР должны формулироваться с учетом научных интересов магистрантов и могут быть развитием научных результатов, полученных на предыдущих ступенях образования. Темы НИР должны обеспечивать следующие свойства выполняемой работы:

- актуальность;
- преемственность;
- фундаментальность;
- междисциплинарность;
- практикоориентированность;
- инновационность.

Предполагаемая тематика НИР и докладов на НИС должна быть направлена на решение задач моделирования физико-механических процессов в рамках физической теории пластичности.

Примерные темы НИС могут быть сформулированы следующим образом:

- Доклад по результатам НИР «Оценка температурно-скоростной чувствительности механизмов неупругого деформирования поликристаллов».
- Доклад по результатам НИР «Трехуровневая модель для описания деформирования металлов и сплавов в условиях структурной сверхпластичности».

- Доклад по результатам НИР «Дислокационно-ориентированная модель для описания упрочнения».
- Доклад по результатам НИР «Исследование эффекта Пойнтинга-Свифта с использованием двухуровневой упруговязкопластической модели».
- Доклад по результатам НИР «Исследование влияния полей внутренних напряжений на процесс неупругого деформирования поликристаллических материалов».
- Доклад по результатам НИР «Математическое моделирование неупругого деформирования ГЦК поликристаллов с использованием дислокационноориентированных моделей упрочнения».
- Доклад по результатам НИР «Многоуровневый подход для моделирования статистической рекристаллизации в поликристаллах».
- Доклад по результатам НИР «Моделирование взаимодействия микропор с дефектными структурами с помощью метода молекулярной динамики».
- Доклад по результатам НИР «Исследование процессов возникновения и разрушения дислокационных барьеров в меди».
- Доклад по результатам НИР «Многоуровневая математическая модель для описания зарождения микротрещин в металлах».

3.2. Структура практики, в т.ч. формы контактной работы обучающегося с педагогическими работниками

Структура практики и трудоемкость НИС представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Структура практики и трудоемкость НИС

п/п	Виды учебных работ	Трудоемкость в АЧ				
		По семестрам				Всего
		1	2	3	4	
	Аудиторная контактная работа	18	18	18	18	72
	- практические занятия	16	16	16	16	64
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	2	2	
	Иная работа студента на практике:	18	18	18	18	72
	- обобщение и анализ полученных в ходе выполнения НИР данных	8	8	8	8	32
	- подготовка к докладу на НИС и отчета по практике НИС	10	10	10	10	40
	Трудоемкость					
	Всего: в академич. часах (АЧ)	36	36	36	36	144
	в зачетных единицах (ЗЕТ)	1	1	1	1	4

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

3.3.1. Этапы организации НИС

Процесс организации научно-исследовательского семинара состоит из трех этапов:

- подготовительный;
- основной;
- заключительный.

Подготовительный этап, как правило, включает следующие мероприятия:

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

- с тематикой научно-исследовательских работ;
 - с целями и задачами НИР и НИС;
 - с этапами проведения НИР и НИС;
 - 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 ВКР.

Основной этап

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

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

На данном этапе магистранты выполняют задания по НИС. 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 завершает каждый этап НИС и проводится в период соответствующей сессии.

Зачет по этапам НИС в 1, 2, 3 семестрах проводится в форме защиты промежуточных результатов по НИР в виде доклада на НИС и сдачи отчета по практике НИС. Дифференцированный зачет по НИС проводится в 4 семестре в форме защиты результатов, полученных в ходе НИР (1-4 этапов) и сдачи отчета по практике НИС. Доклады на НИС заслушиваются комиссией в составе руководителя НИР и руководителя магистерской программы.

3.3.2. Руководители НИС

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

Руководители практики:

- обеспечивают проведение всех организационных мероприятий (проведение собеседований, консультирование по составлению индивидуального плана, подготовку к докладам на НИС и т.д.);
- осуществляют контроль за выполнением индивидуального плана и соблюдением установленных сроков выполнения НИР и НИС;
- оказывают методическую помощь обучающимся при выполнении ими НИС;
- в установленные сроки совместно с руководителем магистерской программы принимают зачеты по НИС с выставлением оценки за НИС и оформлением зачетной ведомости по НИС.

3.3.3. Обязанности обучающихся

Обучающийся при выполнении НИС 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 информацию по подготовке к НИС, сдавать зачеты по НИС.

3.3.4. Тематика индивидуальных заданий на практику

При прохождении практики виды работ должны быть согласованы с тематикой и направленностью НИР и ВКР и направлены на формирование умений и навыков в области математического моделирования физико-механических процессов. Например:

- Оценка температурно-скоростной чувствительности механизмов неупругого деформирования поликристаллов
 - Трехуровневая модель для описания деформирования металлов и сплавов в условиях структурной сверхпластичности
 - Дислокационно-ориентированная модель для описания упрочнения
 - Исследование эффекта Пойнтинга-Свифта с использованием двухуровневой упруго-вязкопластической модели
 - Исследование влияния полей внутренних напряжений на процесс неупругого деформирования поликристаллических материалов
 - Математическое моделирование неупругого деформирования ГЦК поликристаллов с использованием дислокационноориентированных моделей упрочнения
 - Многоуровневый подход для моделирования статистической рекристаллизации в поликристаллах .
 - Моделирование взаимодействия микропор с дефектными структурами с помощью метода молекулярной динамики
 - Исследование процессов возникновения и разрушения дислокационных барьеров в меди
 - Многоуровневая математическая модель для описания зарождения микротрещин в металлах.

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
Этап 1 (семестр 1). Ознакомительный				
Формулировка целей, задач, объекта и предмета исследования	Выступление с докладом на НИС, отчет по практике НИС	Есть определённая с предметной областью собственного исследования.	Есть глубокое понимание природы объекта и предмета исследования	Есть глубокое понимание природы объекта и предмета исследования, понятен план выполнения работ
<i>Количество баллов</i>		10	15	20
Анализ предметной области и выявление научно-практической задачи, требующей решения	Выступление с докладом на НИС, отчет по практике НИС	Студент ориентируется в узкой области профессиональной деятельности, частично понимает причинно-следственные связи, но затрудняется их объяснить	Студент ориентируется в профессиональной деятельности и частично понимает причинно-следственные связи	Студент отлично ориентируется в профессиональной деятельности, использует профессиональную терминологию, объясняя причинно-следственные связи
<i>Количество баллов</i>		25	30	40
Критический анализ последних достижений науки и техники по профилю исследования	Выступление с докладом на НИС, отчет по практике НИС	Студент задаёт вопрос докладчику или преподавателю по существу рассматриваемого исследования	Студент задаёт вопрос докладчику или преподавателю по существу рассматриваемого исследования, используя критерии, по которым можно сравнивать достижения науки и техники с другими	Студент задаёт вопрос докладчику или преподавателю по существу рассматриваемого исследования, используя критерии, по которым можно сравнивать достижения науки и техники с другими и приводя в пример другие достижения науки и техники
<i>Количество баллов</i>		25	35	40
Всего баллов по 1 этапу		60	80	100

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

- «неудовлетворительной» считается работа магистранта на научно-исследовательской работе, результаты которой оценены 59 баллами и ниже;
- отметка «зачтено» выставляется, если НИР оценивается в пределах от 60 до 100 баллов.

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

Этап 2 (семестр 2). Аналитический				
Постановка научно-практической задачи	Выступление с докладом на НИС, отчет по практике НИС	Проведен анализ необходимости и актуальности исследования	Проведен детальный анализ необходимости и актуальности исследования	Проведен детальный анализ необходимости и актуальности исследования, приведены примеры возможного использования результатов исследования
Количество баллов		15	20	25
Обоснование выбора методов и средств решения научной задачи	Выступление с докладом на НИС, отчет по практике НИС	Проведено обоснование выбора методов и предлагаемых средств решения научной задачи	Проведено обоснование выбора методов и предлагаемых средств решения научной задачи, их сравнение и анализ	Проведено обоснование выбора методов и предлагаемых средств решения научной задачи, их сравнение и анализ, в т.ч. с использованием зарубежных источников
Количество баллов		15	20	25
Обзор преимуществ и недостатков существующих методов, применяемых для решения научно-практических задач, аналогичных исследуемой	Выступление с докладом на НИС, отчет по практике НИС	Проведен обзор преимуществ и недостатков существующих методов, применяемых для решения научно-практических задач, аналогичных исследуемой	Проведен детальный обзор преимуществ и недостатков существующих методов, применяемых для решения научно-практических задач, аналогичных исследуемой	Проведен детальный обзор преимуществ и недостатков существующих методов, применяемых для решения научно-практических задач, аналогичных исследуемой, в т.ч. с использованием зарубежных источников
Количество баллов		15	20	25
Сбор и подготовка данных, необходимых для проведения исследования. Выполнение аналитических расчетов и интерпретация полученных результатов	Выступление с докладом на НИС, отчет по практике НИС	Представлены результаты сбора данных для проведения исследования. Расчеты не выполнены	Представлены результаты сбора данных для проведения исследования. Выполнены аналитические расчеты	Представлены результаты сбора данных для проведения исследования. Описаны проблемы при сборе данных. Выполнены детальные аналитические расчеты, получена предварительная интерпретация результатов исследования
Количество баллов		15	20	25
Всего баллов по 2 этапу		60	80	100

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

- «неудовлетворительной» считается работа магистранта на научно-исследовательской работе, результаты которой оценены 59 баллами и ниже;
- отметка «зачтено» выставляется, если НИР оценивается в пределах от 60 до 100 баллов.

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

Вид деятельности, средство контроля		Оценочные средства и количество баллов		
		пороговый	продвинутый	высокий
Этап 1 (семестр 3). Проектный				
Концептуальная и математическая постановки модели исследуемого процесса (явления)	Выступление с докладом на НИС, отчет по практике НИС	Грамотно представлены концептуальная и математическая постановки модели	Грамотно представлены корректные концептуальная и математическая постановки модели	Грамотно и последовательно представлены корректные концептуальная и математическая постановки модели
<i>Количество баллов</i>		<i>10</i>	<i>15</i>	<i>20</i>
Предварительные результаты численной реализации исследуемой задачи с использованием современных программных комплексов	Выступление с докладом на НИС, отчет по практике НИС	Представлены результаты численной реализации модели	Представлены и обоснованы результаты численной реализации модели	Представлены и обоснованы результаты численной реализации модели
<i>Количество баллов</i>		<i>25</i>	<i>30</i>	<i>40</i>
Качественный анализ получаемых результатов.	Выступление с докладом на НИС, отчет по практике НИС	Грамотно представлен качественный анализ полученных результатов расчетов.	Грамотно представлен качественный анализ полученных результатов расчетов. Проведено сравнение с известными из литературы данными	Грамотно представлен всесторонний качественный анализ полученных результатов расчетов. Проведено сравнение с известными из литературы данными
<i>Количество баллов</i>		<i>25</i>	<i>35</i>	<i>40</i>
Всего баллов по 1 этапу		60	80	100

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

- «неудовлетворительной» считается работа магистранта на научно-исследовательской работе, результаты которой оценены 59 баллами и ниже;
- отметка «зачтено» выставляется, если НИР оценивается в пределах от 60 до 100 баллов.

Таблица 4.1. Критерии оценки уровней освоения компетенций при прохождении практики в 4 семестре

Вид деятельности, средство контроля		Оценочные средства и количество баллов		
		пороговый	продвинутый	высокий
Этап 4 (семестр 4). Заключительный				
Проведение многовариантных натуральных и вычислительных экспериментов по теме исследования.	Выступление с докладом на НИС, отчет по практике НИС	Есть определённость с предметной областью собственного исследования.	Есть глубокое понимание природы объекта и предмета исследования	Есть глубокое понимание природы объекта и предмета исследования, понятен план выполнения работ
<i>Количество баллов</i>		10	15	20
Анализ получаемых результатов, сопоставление результатов анализа информационных источников и результатов проведенных исследований,	Выступление с докладом на НИС, отчет по практике НИС	Представлен неполный анализ результатов НИР. Изложены результаты верификации и идентификации модели. Студент использует профессиональную терминологию	Представлен всесторонний анализ результатов НИР. Грамотно изложены результаты верификации и идентификации модели. Студент использует профессиональную терминологию	Представлен глубокий всесторонний анализ результатов НИР. Грамотно изложены результаты верификации и идентификации модели. Студент отлично ориентируется в профессиональной деятельности, использует профессиональную терминологию
<i>Количество баллов</i>		25	30	40
Оценка эффективности полученных результатов, рекомендации по использованию результатов.	Выступление с докладом на НИС, отчет по практике НИС	Представлены достаточные рекомендации по использованию результатов	Представлены рекомендации по использованию результатов, обозначены перспективы, нерешенные вопросы	Представлены рекомендации по использованию результатов, обозначены перспективы, нерешенные вопросы, возможные пути решения
<i>Количество баллов</i>		25	35	40
Всего баллов по 1 этапу		60	80	100

Оценка результатов НИС 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

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Леушин И. О. Моделирование процессов и объектов в металлургии : учебник для вузов / И. О. Леушин. - Москва: ФОРУМ, 2015. – 206 с.	2
2	Карпенков С.Х.. Концепции современного естествознания : учеб. для вузов / С.Х.Карпенков .— 6-е изд., перераб. и доп .— М. : Высш. шк., 2011 .— 490 с.	5
3	Механика сплошной среды: учебное пособие для вузов: в 4 т. / Ю. И. Димитриенко; Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана.— Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. Т. 4: Основы механики твёрдых сред .— 2013 .— 623 с.	30
4	Зубко И.Ю., Няшина Н.Д. Математическое моделирование: дискретные подходы и численные методы: учебное пособие для вузов. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. – 364 с.	http://elib.pstu.ru/Record/RU_PNRPU-elib3502
5	Чикуров Н.Г. Моделирование систем и процессов: учебное пособие для вузов. – М.: РИОР: ИНФРА, 2013. –398 с.	1
6	Зарубин В. С. Моделирование : учебное пособие для вузов / В. С. Зарубин. - Москва: Академия, 2013. – 336 с.	3
2. Дополнительная литература		
7	Введение в математическое моделирование: Учебное пособие / В.Н.Ашихмин, М.Б.Гитман, И.Э.Келлер, О.Б.Наймарк, В.Ю.Столбов, П.В.Трусов, П.Г.Фрик. Под ред. П.В.Трусова. - М.:«Логос», 2007. — 439 с.	http://elib.pstu.ru/Record/RU_PNRPU-elib2392
8	Самарский А.А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры / А.А.Самарский, А.П.Михайлов .— 2-е изд., испр .— М. : Физматлит, 2005 .— 316 с.	14
9	Самарский А.А. Введение в численные методы : учебное пособие для вузов / А. А. Самарский ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова .— 3-е изд., стер .— Санкт-Петербург : Лань, 2005 .— 288 с.	40
10	Трусов П.В., Швейкин А.И. Теория пластичности: учебное пособие для вузов. – Пермь: изд-во ПНИПУ, 2011. – 418 с.	50
11	Горелик В.А. Исследование операций и методы оптимизации: учебник для вузов. – М.: Академия, 2013 .— 272 с.	6
2.1. Периодические издания		
12	Известия РАН. Механика твердого тела. В ПНИПУ с 1996 г.	
13	Прикладная механика и техническая физика. В ПНИПУ с 1995 г	
14	Вестник ПНИПУ. Механика. В ПНИПУ с 2012 г.	
15	Вычислительная механика сплошных сред. В ПНИПУ с 2008 г.	

6. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

6.1. Перечень программного обеспечения

Таблица 6.1 Состав лицензионного программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса на практике

№ п.п.	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	Операционная система Microsoft Windows	42615552	прикладное программное обеспечения для работы с электронными таблицами, процессорами; системами по работе с

			базами данных; интегрированными пакетами программ;
2	Microsoft Office	42661567	офисный пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.
3	Microsoft Excel	42661567	прикладное программное обеспечение для работы с электронными таблицами, процессорами;
6	PascalABC.NET, свободная лиц. GNU LGPL		Среды разработки, тестирования и отладки
7	Java (JDK + JRE) Sun License (GPL) свободное ПО		Среды разработки, тестирования и отладки
8	Embarcadero Delphi 2007, лиц.№ 33948 , 137 лиц. ПНИПУ 2008 г		Среды разработки, тестирования и отладки
9	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.		Прикладное программное обеспечение общего назначения
6	PascalABC.NET, свободная лиц. GNU LGPL		Среды разработки, тестирования и отладки
7	Java (JDK + JRE) Sun License (GPL) свободное ПО		Среды разработки, тестирования и отладки

6.2. Перечень баз данных и информационных справочных систем

№ 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: пол-нотекстовая 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
8	Springer [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. журн., книги, изображения, протоколы исследований на англ. и нем. яз.] / Springer Science+Business Media. – Berlin [etal.] : Springer, 1830-2014.	http://link.springer.com/ авторизованный доступ
9	Scopus [Electronic resource : реф.-библиограф. и наукометр. (библиометр.) база данных на англ. яз.] / Elsevier. – Amsterdam, 1960- .	http://www.scopus.com/ авторизованный доступ
10	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

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

Выполнение практики ориентировано на самостоятельную учебную деятельность под руководством и контролем руководителя практики от кафедры ММСП. Для выполнения индивидуальных заданий и написания отчетов студентам обеспечивается доступ к персональным компьютерам со стандартным набором программного обеспечения и сети Internet, а также обеспечивается доступ к электронным научным подписным ресурсам, периодическим изданиям и научной монографической литературе научной библиотеки ПНИПУ.

Таблица 7.1 Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Компьютерный класс	Кафедра ММСП	317	70	10
2.	Аудитории, оборудованные ноутбуком, видеопроектором	Кафедра ММСП	316, 318	51×2	40×2

Таблица 7.2 Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Персональные компьютеры (локальная компьютерная сеть)	10	Оперативное управление	317

Зав. кафедрой ММСП д-р физ.-мат. наук, проф.



П.В. Трусов

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»

Факультет прикладной математики и механики

кафедра «Математическое моделирование систем и процессов»

направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

О Т Ч Е Т
по производственной практике,
научно-исследовательский семинар (НИС)
(промежуточный / заключительный отчет о НИС)
(1 семестр)

Тема исследования

Выполнил:

студент гр. _____

(Фамилия, имя, отчество)

(подпись)

Проверил:

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

(оценка)

(подпись)

(дата)

Пермь 20__

Приложение 2

Форма рабочего графика (плана) с индивидуальным заданием на практику (НИС)

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



«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»

Факультет прикладной математики и механики

кафедра «Математическое моделирование систем и процессов»


направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ММСП

д-р физ.-мат. наук,

профессор

 П.В. Трусов
«__» _____ 20__ г.

**Рабочий график (план)
проведения практики (НИС)**

Вид практики: производственная практика
Тип практики: научно-исследовательский семинар (НИС)
Место проведения: кафедра ММСП ПНИПУ
Сроки и продолжительность практики: __ семестр
Учебная группа:

СОСТАВИТЕЛЬ:

(должность, Ф.И.О. руководителя НИР)

(подпись) _____ (дата)

Пермь 20__

Индивидуальное задание на практику (НИР) студента группы _____

(Фамилия, Имя, Отчество)

1. Тема исследования:

Виды работ:

1 семестр

Подготовка материалов для публичного обсуждения по результатам выполнения научно-исследовательской работы:

- по характеристике объекта исследования;
- по порядку сбора, обработки, анализа и систематизации информации по темам исследования;
- по выявлению перспективных направлений исследования; составление программы собственного научного исследования;
- по формулирование гипотез научного исследования, обоснованию актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования;
- по постановке цели и задач исследования.

2 семестр

Подготовка материалов для публичного обсуждения по результатам выполнения научно-исследовательской работы:

- по разработке инструментария научного исследования;
- по выбору методов и средств решения исследовательских задач;
- выполнение аналитических расчетов;
- критическая оценка и интерпретация полученных результатов.

3 семестр

Подготовка материалов для публичного обсуждения по результатам выполнения научно-исследовательской работы:

- по разработке модели исследуемого процесса (явления);
- по численной реализации исследуемой задачи с использованием современных программных комплексов;
- по проведению экспериментов по теме исследования и выполнению качественного анализа получаемых результатов.

4 семестр

Подготовка материалов для публичного обсуждения по результатам выполнения НИР:

- по проведению многовариантных натуральных и вычислительных экспериментов по теме исследования и выполнению анализа получаемых результатов, по сопоставлению результатов анализа информационных источников и результатов проведенных исследований,
- по оценке эффективности полученных результатов, по разработке рекомендаций по использованию результатов;
- по технологиям подготовки доклада для выступления на научной конференции;
- по подготовке научных статей.

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

Формирование способности проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований (ПКО-01); **планировать и осуществлять программы научных исследований (ПКО-02).**

Задачи:

- изучение методики проведения научного доклада и научной дискуссии, направлений научных исследований в области моделирования физико-механических процессов;

- формирование практических навыков подготовки качественных презентаций, докладов, выступлений;
- приобретение практического опыта публичных выступлений;
- формирование умений, необходимых для ясного изложения результатов научно-исследовательской работы;
- формирование умений для понимания сути НИР третьих лиц в результате обсуждения на научном семинаре;
- формирование умения аргументированного ведения научных дискуссий.

3. Рабочий график (план) проведения практики

	Наименование этапа	Наименование работ	Сроки		Отметка о выполнении работы (оценка и подпись руководителя практики)
			начало	окончание	
1	1 семестр Этап 1. (теоретический)	Подготовка материалов для публичного обсуждения по результатам выполнения научно-исследовательской работы: - по характеристике объекта исследования; - по порядку сбора, обработки, анализа и систематизации информации по темам исследования; - по выявлению перспективных направлений исследования; составление программы собственного научного исследования; - по формулирование гипотез научного исследования, обоснованию актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования; - по постановке цели и задач исследования. Презентация доклада. Оформление промежуточного отчета по НИС			
2	2 семестр Этап 2 (аналитический)	Подготовка материалов для публичного обсуждения по результатам выполнения научно-исследовательской работы: - по разработке инструментария научного исследования; - по выбору методов и средств решения исследовательских задач; - выполнение аналитических расчетов; - критическая оценка и интерпретация полученных результатов. Презентация доклада. Оформление промежуточного отчета по НИС			
3	3 семестр Этап 3 (проектный)	Подготовка материалов для публичного обсуждения по результатам выполнения научно-исследовательской работы: - по разработке модели исследуемого процесса (явления); - по численной реализации исследуемой задачи с использованием современных программных комплексов; - по проведению экспериментов по теме исследования и выполнению качественного анализа получаемых результатов. Презентация доклада. Оформление промежуточного отчета по НИС			
4	4 семестр Этап 4. (заключительный)	Подготовка материалов для публичного обсуждения по результатам выполнения НИР: - по проведению многовариантных натуральных и вычислительных экспериментов по теме исследования и выполнению анализа получаемых результатов, по сопоставлению результатов анализа информационных источников и результатов проведенных исследований, – по оценке эффективности полученных результатов, по разработке рекомендаций по использованию результатов; - по технологиям подготовки доклада для выступления на научной конференции;			

	- по подготовке научных статей. Презентация доклада. Оформление заключительного отчета по НИС			
--	---	--	--	--

4. Место прохождения практики: _____ кафедра ММСП ПНИПУ

5. Срок сдачи студентом отчета по практике руководителю практики от кафедры: _____

6. Содержание отчета

1. Расширенный план доклада.

2. Презентация доклада (распечатанная).

3. Список вопросов, заданных на семинаре.

4. Рецензия на доклад

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».

Отчет о НИС должен содержать:

- титульный лист,
- рабочий график (план) проведения практики (НИС),
- оглавление;
- расширенный план доклада
- распечатанную презентацию доклада,
- список вопросов, заданных на семинаре,
- рецензию на доклад,
- приложения (при необходимости).

Основные требования к отчету:

- Отчет должен быть отпечатан на формате А4 и подшит в папку.
- Объем отчета до 15 страниц машинописного текста (шрифт 14пт, Times New Roman, через 1,5 интервал).
- В заключительный отчет должны войти аннотированные промежуточные отчеты.

Страницы не обводятся в рамках, поля не отделяются чертой. Размеры полей: 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.

Титульный лист является первым листом отчета, после которого помещается индивидуальное задание на практику, содержащее рабочий график (план) выполнения НИС. Титульный лист и задание не нумеруются, но входят в общее количество страниц. Титульный лист отчета оформляется по установленной единой форме. За индивидуальным заданием в отчете помещаются оглавление, расширенный план доклада, распечатанную презентацию доклада, список вопросов, заданных на семинаре, рецензию на доклад, приложения (при необходимости).

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.

Задание принял к исполнению

_____ (И.О. Фамилия)
(подпись) (Ф.И.О.)

« _____ » _____ 20__ г.

