

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

**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

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



УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе

Н. В. Лобов

«30» мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ  
ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

<b>Вид практики:</b>	Учебная практика
<b>Тип практики:</b>	практика по получению первичных профессиональных умений и навыков в научно-исследовательской деятельности
<b>Форма проведения:</b>	дискретно по видам практики
<b>Объем практики:</b>	3 ЗЕ
<b>Продолжительность практики:</b>	2 недели, 108 ч.
<b>Виды контроля:</b>	дифференцированный зачет в 4 семестре
<b>Уровень высшего образования:</b>	бакалавриат
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Направление подготовки:</b>	01.03.02. Прикладная математика и информатика
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Математическое моделирование

## 1. Общие положения

В соответствии с пунктом 24 статьи 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» 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.

В соответствии с «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 образовательная деятельность в форме практической подготовки может быть организована не только при прохождении практики, но и при реализации учебных дисциплин (модулей) и иных компонентов образовательных программ, предусмотренных учебным планом.

Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### 1.1. Цели и задачи практики

**Цель практики** – формирование заданных компетенций, обеспечивающих подготовку бакалавров к проектной деятельности в области математического моделирования.

**Задачи практики:**

- выполнение этапов работы, определенных индивидуальным заданием, 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 «Практика».

1.2.2. **Курс:** 2.

1.2.3. **Связь с дисциплинами учебного плана<sup>1</sup>.**

Перечень предшествующих дисциплин	Перечень последующих дисциплин
Учебно-исследовательская работа	
Физика	

### 1.3. Способ проведения практики

Стационарная практика проводится в ПНИПУ.

### 1.4. Место проведения практики

---

<sup>1</sup> Только дисциплины, формирующие те же компетенции.

Практика проводится непосредственно в организации, осуществляющей образовательную деятельность (далее - образовательная организация), в том числе в структурном подразделении образовательной организации, предназначенном для проведения практической подготовки или в других организациях, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

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

## 1.5. Формы отчетности по практике

Письменный отчёт по практике

## 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><b>ПКО-1.</b> Способен участвовать в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах</p>	<p><b>ИД-1пко-1.</b> Знает методологию научных исследований, цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.</p> <p><b>ИД-2пко-1.</b> Умеет обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров по заданной теме.</p> <p><b>ИД-3пко-1.</b> Владеет навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации.</p>	<p>Знать методологию проведения научных исследований.</p> <p>Владеть навыками разработки математической модели исследуемого процесса (явления); разработки алгоритма и численной реализации математической модели с использованием современных программных комплексов инженерного анализа; проведения тестовых вычислительных экспериментов и выполнения качественного анализа получаемых результатов.</p> <p>Владеть навыками оформления результатов проведенных исследований в соответствии с требованиями регламентирующих документов.</p>

### 3. Содержание практики

#### 3.1. Содержание видов работ обучающихся на практике

Общая структура учебной практики предусматривает 3 этапа. Выполнение учебной практики проводится по этапам индивидуального задания. Содержание практики по видам работ и формам отчетности при прохождении учебной практики представлено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Содержание практики по видам работ и формам отчетности

<b>Разделы (этапы) практики</b>	<b>Виды работ на практике студентов (иная работа обучающегося на практике, кроме контактной с преподавателями)</b>	<b>Объем в часах или в рабочих днях</b>	<b>Формы отчетности</b>
Начальный	-Ознакомление с методологией проведения научных исследований, тематикой научно-исследовательских работ и выбор темы исследования; формулировка исследуемой проблемы; -обобщение и критическая оценка результатов, полученных отечественными и зарубежными исследователями; -выявление перспективных направлений исследования; составление программы собственного научного исследования; -формулирование гипотезы научного исследования, обоснование актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования; -постановка цели и задач исследования.	28 ч.	Собеседование
Основной	-Характеристика объекта исследования; -разработка инструментария научного исследования; -сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме исследования; -выбор методов и средств решения исследовательских задач; -выполнение предварительных аналитических расчетов, критическая оценка и интерпретация полученных результатов, – разработка математической модели исследуемого процесса (явления); разработка алгоритма численной реализации математической модели.	45 ч.	Собеседование, отметка в рабочем плане проведения практики
Итоговый	- численная реализация исследуемой задачи с использованием современных программных комплексов инженерного анализа; проведение тестовых вычисли-	35 ч	Письменный отчет

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
	тельных экспериментов по теме исследования и выполнение качественного анализа получаемых результатов. Оформление отчета по НИР и презентация научного доклада. Дифференцированный зачет.		
ИТОГО		108 ч	Диф. зачет

### 3.2. Формы контактной работы обучающегося с педагогическими работниками

Структура практики и трудоемкость практики представлена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Структура практики и трудоемкость практики

Разделы (этапы) практики	Количество учебных часов					Трудоемкость в часах /ЗЕ
	Контактная работа				Иная работа обучающегося на практике	
	Всего	Л	ПЗ	КСР или руководство практикой <sup>2</sup>		
Начальный	28			1	27	
Основной	45			1	44	
Итоговый	35			1	34	
ИТОГО	108			3	105	108/3 ЗЕ

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

Процесс организации практики состоит из 3 этапов:

- подготовительный;
- основной;
- заключительный.

**Подготовительный этап**, как правило, включает следующие мероприятия:

1. Проведение общих собраний студентов, направляемых на практику.

<sup>2</sup> Из расчета 1 час в неделю на одного обучающегося

Собрания проводятся для ознакомления студентов:

- с целями и задачами практики;
- с этапами проведения практики;
- требованиями, которые предъявляются к местам практики и студентам;
- используемой нормативно-технической документацией.

2. Как правило, местом прохождения учебной практики является кафедра, на которой обучается студент, однако, студент может предложить свой вариант места проведения практики, согласованный с кафедрой.

Распределение студентов по конкретным базам практики производится с учетом имеющихся возможностей и требований конкретных баз практики к уровню подготовки студентов, а также с учетом перспективы прохождения студентом на данном предприятии последующих этапов практики. При этом следует иметь в виду, что практическая подготовка может быть организована:

1) непосредственно в организации, осуществляющей образовательную деятельность (далее - образовательная организация), в том числе в структурном подразделении образовательной организации, предназначенном для проведения практической подготовки;

2) в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией (часть 7 статьи 13 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

3. Студенты перед началом практики получают формы индивидуальных заданий на практику в виде календарного плана, титульного листа отчета по практике (см. приложения). Студенты проходят на кафедре (предприятии) инструктаж о порядке прохождения практики, по технике безопасности и по технике безопасности в пути следования к месту практики.

### **Основной этап**

Оперативное руководство практикой осуществляют руководители по практической подготовке от кафедры. В этот период студенты выполняют свои обязанности, определенные программой практики и требованиями кафедры.

Основной формой проведения учебной практики является самостоятельная работа по изучению теоретического материала. Предусматривается проведение отдельных обзорных теоретических занятий, проводимыми приглашенными лекторами и в рамках экскурсий на предприятия. Студент имеет право в установленном в ФГБОУ ВПО ПНИПУ порядке пользоваться литературой, технической документацией и другими материалами по программе учебной практики, а также доступными базами журналов Scopus, Web of Science, Springer и др.

Основной этап учебной практики включает в себя сбор, обработку и анализ информации по задачам математического моделирования в различных областях науки и на производственных предприятиях (самостоятельно и в результате заслушивания приглашенных лекторов или экскурсий): в механике сплошных сред и в области физики конденсированных сред, в авиастроении, в нефтегазовой отрасли, в медицине, при разработке программного обеспечения; при анализе научных исследований применяются философские и правовые знания.

**Заключительный этап** завершает практику и проводится в срок не позднее начала по графику учебного процесса нового семестра.

По окончании практики, перед зачетом студенты представляют на кафедру оформленные:

- письменный отчет по практике;
- индивидуальное задание на практику в виде рабочего графика (плана) проведения практики и отметками о его выполнении;

Отчет рассматривается руководителем по практической подготовке от кафедры. Отчет предварительно оценивается и допускается к защите после проверки его соответствия требованиям программы практики.

### **3.3.1. Руководители практики**

Для руководства практикой, проводимой в ПНИПУ, назначается руководитель (руководители) по практической подготовке из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу ПНИПУ.

Руководитель по практической подготовке от кафедры:

обеспечивает организацию образовательной деятельности в форме практической подготовки при проведении практики и (или) реализации других компонентов образовательной программы на базе кафедры;

организует участие обучающихся в выполнении определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

несет ответственность за реализацию компонентов образовательной программы в форме практической подготовки, за жизнь и здоровье обучающихся и работников ПНИПУ, соблюдение ими правил противопожарной безопасности, правил охраны труда, техники безопасности и санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов во время реализации компонентов образовательной программы в форме практической подготовки на кафедре.

### **3.3.2. Обязанности студента в период прохождения практики**

Студент при прохождении практики обязан:

- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка и режима, действующие на предприятии (учреждении, организации);
- изучить и строго соблюдать требования охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и промышленной безопасности;
- участвовать в рационализаторской и изобретательской работе;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
- своевременно представить руководителю по практической подготовке от кафедры, письменный отчет о выполнении всех заданий и сдать зачет по практике.

### **3.4. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Перечень типовых вопросов студенту при защите отчета:

1. Оценка и характеристика объекта исследования.
2. Анализ проблемы выбранного направления исследования.
3. Основные информационные ресурсы, используемые при составлении отчета.
4. Анализ отечественной и зарубежной литературы, используемой при составлении отчета.
5. Цель темы исследования, обоснование актуальности выбранной проблематики.
6. Выбранные методы численной реализации математической модели.
7. Анализ результатов, проверка адекватности.

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

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме защиты письменного отчета 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 компетенции) при прохождении учебной практики представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Критерии оценки уровней освоения компетенций при прохождении практики

Индикаторы достижения компетенции и результаты обучения	Виды работ	Средства оценивания	Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
<b>ИД-1пко-1.</b> Знает методологию научных исследований, цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.	-Ознакомление с методологией проведения научных исследований, тематикой научно-исследовательских работ и выбор темы исследования; формулировка исследуемой проблемы; -обобщение и критическая оценка результатов, полученных отечественными и зарубежными исследователями; -выявление перспективных направлений исследования; составление программы собственного научного исследования; -формулирование гипотезы научного исследования, обоснование актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования;	Отчет по практике	Уверенно знает методы математического моделирования систем и процессов, основы вычислительной математики и численных методов	Знает основные методы математического моделирования систем и процессов, основы вычислительной математики и численных методов	Ознакомлен с методами математического моделирования систем и процессов, основами вычислительной математики и численных методов	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»



	-постановка цели и задач исследования.					
<b>ИД-2</b> пко-1. <b>Умеет</b> обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров по заданной теме.	-Характеристика объекта исследования; -разработка инструментария научного исследования; -сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме исследования; -выбор методов и средств решения исследовательских задач; -выполнение предварительных аналитических расчетов, критическая оценка и интерпретация полученных результатов	Отчет по практике	Самостоятельно выполнен поиск информации по теме исследования. Постановка задачи в области математического моделирования выполнена на основе знания проблем данной отрасли и опыта их решения. Выполнены предварительные аналитические расчеты и приведен анализ результатов.	Поиск информации по теме исследования выполнен частично с помощью руководителя. Постановка задачи в области математического моделирования выполнена на основе знания проблем данной отрасли и опыта их решения. Выполнены предварительные аналитические расчеты, не приведен анализ результатов.	Поиск информации по теме исследования выполнен частично с помощью руководителя. Постановка задачи в области математического моделирования выполнена на основе знания проблем данной отрасли и опыта их решения. НЕ выполнены предварительные аналитические расчеты.	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»
<b>ИД-3</b> пко-1. <b>Владет навыками</b> самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации и научнотехнической информации Владеть навыками поиска научнотехнической информации; постановки научно-технических задач в области математического моделирования на основе знания проблем данной отрасли и опыта их решения;	- численная реализация исследуемой задачи с использованием современных программных комплексов инженерного анализа; проведение тестовых вычислительных экспериментов по теме исследования и выполнение качественного анализа получаемых результатов. Оформление отчета по НИР и презентация научного доклада.  Дифференцированный зачет.	Отчет по практике	Самостоятельно разработан и реализован алгоритм численного решения задачи. Анализ полученных результатов исследования проведен глубоко и обоснованно. Отчет по практике содержит все необходимые результаты проведенных исследований и оформлен в соответствии с требованиями регламентирующих документов.	Разработан и реализован алгоритм численного решения задачи с частичной помощью руководителя. Анализ полученных результатов исследования проведен недостаточно глубоко и обоснованно. Отчет по практике содержит все необходимые результаты проведенных исследований и оформлен в соответствии с требованиями регламентирующих документов.	Не разработан и не реализован алгоритм численного решения задачи. Анализ полученных результатов исследования проведен недостаточно глубоко и обоснованно. Отчет по практике содержит все необходимые результаты проведенных исследований и оформлен в соответствии с требованиями регламентирующих документов.	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»

разработки плана исследования в рамках поставленных задач; оформления результатов проведенных исследований в соответствии с требованиями регламентиру ющих документов						
---	--	--	--	--	--	--

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме защиты письменного отчета по практике. 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

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
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.	5
5	Чикуров Н.Г. Моделирование систем и процессов: учебное пособие	1

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	для вузов. – М.: РИОР: ИНФРА, 2013. –398 с.	
6	Зарубин В. С. Моделирование : учебное пособие для вузов / В. С. Зарубин. - Москва: Академия, 2013. – 336 с.	3
<b>2. Дополнительная литература</b>		
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.	35
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
<b>2.1. Периодические издания</b>		
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.	

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

Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
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», 2004.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2392">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2392</a>	сеть Интернет/ авторизованный доступ
Зубко И.Ю., Няшина Н.Д. Математическое моделирование: дискретные подходы и численные методы: учебное пособие для вузов. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. – 364 с.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3502">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3502</a>	сеть Интернет/ авторизованный доступ

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

### 6.1. Перечень программного обеспечения (ПО)

Таблица 6.1 – Состав лицензионного программного обеспечения

№ 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 обеспечения 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

### 6.2. Перечень информационных справочных систем

Таблица 6.2 – Состав информационных справочных систем и баз данных

Вид баз данных (БД)	Наименование БД
Электронный ресурс	Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета <a href="http://lib.pstu.ru/">hnp://lib.pstu.ru/</a>
Электронный ресурс	Электронно-библиотечная система Лань <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Электронный ресурс	Электронно-библиотечная система IPRbooks <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронный ресурс	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

Электронный ресурс	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-. <a href="http://apps.webofknowledge.com/">http://apps.webofknowledge.com/</a> авторизованный доступ
Электронный ресурс	Science [Электронный ресурс]: [электрон. версия еженед. междисциплинар. науч. журн. на англ. яз.] / The American Association for the Advancement of Science (AAAS). – Washington, 2017. <a href="http://www.sciencemag.org/magazine">http://www.sciencemag.org/magazine</a> авторизованный доступ
Электронный ресурс	Электронная библиотека Юрайт [Электронный ресурс] : [платформа и полнотекстовая база данных : электрон. версии кн. по гуманитарн., естеств. и техн. наукам] / ООО «Электрo. изд-во ЮРАЙТ». – [Москва, 2013-]. <a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a> авторизованный доступ

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

Для полноценного прохождения практики бакалавров по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование» обеспечивается доступ обучающихся в мультимедийные аудитории и компьютерные классы.

Выполнение практики ориентировано на самостоятельную учебную деятельность под руководством и контролем руководителей по практической подготовке от кафедры математического моделирования систем и процессов, где студент проходит практику. В распоряжении кафедры (на факультете прикладной математики и механики) имеются аудитории, оснащенные необходимым учебным оборудованием. Для выполнения индивидуальных заданий и написания отчетов студентам обеспечивается доступ в данные аудитории с необходимым программным обеспечением доступом в сеть Internet.

Таблица 7.1 – Мультимедийные аудитории и компьютерные классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	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


При проведении практики непосредственно в подразделениях ПНИПУ используется следующее оборудование.

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	10 персональных компьютеров Pentium Core 2 Duo E8400/RAM-	10	Оперативное управление	317, корпус В

№ п.п.	Наименование и марка оборудования	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
	2Gb/HDD-160Gb/DVD-RW, объединенных в локальную сеть, с постоянным выходом в Интернет			
2	Мультимедиа комплекс в составе: Проектор Panasonic, Проекторный, Экран настенный Программно-аппаратный комплекс для организации удаленного доступа к вычислительным ресурсам и ПО ABAQUS Academic (рег. № 44UPSTUCLUS)	1	Оперативное управление	317, корпус В

Разработчик                    доцент каф. ММСП                                        Н.Д. Няшина

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

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления,                     Д.С. Репецкий  
канд. техн. наук

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

**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

Факультет прикладной математики и механики  
кафедра «Математическое моделирование систем и процессов»  
направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**О Т Ч Е Т**  
**по учебной практике**

Выполнил:  
студент гр. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Проверил:

\_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О. руководителя по практической  
подготовке от кафедры)

\_\_\_\_\_  
(оценка)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(дата)

**Пермь 2022**

Приложение 2

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

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

**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

Факультет прикладной математики и механики  
кафедра «Математическое моделирование систем и процессов»  
направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой ММСП  
д-р физ.- мат. наук,  
профессор

\_\_\_\_\_ П.В. Трусов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Рабочий график (план)  
проведения практики**

**Вид практики:** *учебная*

**Тип практики:** *практика по получению первичных умений и навыков  
в научно-исследовательской деятельности*

**Место проведения:**

**Сроки и продолжительность практики:** *2 недели*

**Учебная группа:**

СОСТАВИТЕЛИ:

\_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О. руководителя по практической  
подготовке от кафедры)

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (дата)

\_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О. ответственного за практическую  
подготовку от профильной организации)

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (дата)

**Пермь 2022**



**Индивидуальное задание на практику студента группы \_\_\_\_\_**

(Фамилия, Имя, Отчество)

**1. Тема индивидуального задания:**

**2. ЦЕЛЬ: Формирование компетенции в соответствии с требованиями программы практики:**

*ПКО-1. Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований*

**3. Рабочий график (план) проведения практики**

	Наименование этапа	Наименование работ	Место выполнения (подразделение)	Сроки		Отметка о выполнении работы (оценка и подпись ответственного за практическую подготовку от профильной организации)
				начало	окончание	
1	1 этап (начальный)					
2	2 этап (основной)					
3	3 этап (итоговый)					

**4. Место прохождения практики: \_\_\_\_\_**

**5. Срок сдачи студентом отчета и отзыва руководителю по практической подготовке от кафедры:**

**6. Содержание отчета**

---

---

---

---

## 7. Требования к разрабатываемой отчетной документации

Отчет по практике должен быть составлен 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.

Отчета по практике оформляется машинописным текстом (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 практики. Титульный лист и задание не нумеруются, но входят в общее количество страниц. 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 прикладывается отзыв ответственного за практическую подготовку от профильной 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 по практической подготовке  
от кафедры ММСП

\_\_\_\_\_ ( )  
(подпись) (Ф.И.О.)

Ответственный за практическую подготовку от профильной организации

\_\_\_\_\_ ( )  
(подпись) (Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_ ( )  
(подпись) (Ф.И.О.)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Рекомендации по оформлению отзыва  
ответственного за практическую подготовку  
от профильной организации**

Отзыв составляется на каждого студента по окончании практики ответственным за практическую подготовку от профильной организации.

В отзыве необходимо указать:

- фамилию, инициалы студента, место прохождения и время прохождения учебной практики;
- полноту и качество выполнения программы учебной практики;
- отношение студента к выполнению заданий, полученных в период учебной практики;
- проявленные студентом профессиональные и личные качества;
- оценку уровней освоения компетенций студентом\*;
- уровень практической подготовки студента к профессиональной деятельности.

Отзыв оформляется **на бланке предприятия** (организации) и подписывается ответственным за практическую подготовку от профильной организации и заверяется печатью.

### Лист регистрации изменений

<b>№ п/п.</b>	<b>Содержание изменения</b>	<b>Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой</b>
1	2	3