

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 «Вычислительная математика, механика и биомеханика»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной  
деятельности

А. Б. Петроченков

« 01/06 » 2023 г.

**РАБОЧАЯ  
ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Вид практики: Производственная практика

Тип практики: преддипломная

Форма проведения: дискретно по видам практики

Объем практики: 6 ЗЕ

Продолжительность практики: 216 час., 4 недели

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Направление подготовки: 15.04.03 Прикладная механика

Направленность  
образовательной программы: Биомеханика

Пермь 2023

## 1. Общие положения

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

### 1.1. Цели и задачи практики

Цель: Формирование умений, навыков и компетенций компетенций, обеспечивающих подготовку студентов в области биомеханики, и их использование для решения проблемы, заявленной в качестве темы выпускной квалификационной работы.

Задачи:

- выполнение работ, определенных индивидуальным заданием на практику, обеспечивающих достижение планируемых в компетентностном формате результатов обучения;
- *выполнение выпускной квалификационной работы;*
- 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: 4

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

Перечень предшествующих дисциплин	Перечень параллельно изучаемых дисциплин
Теория пластичности и ползучести Термодинамика биосистем Современные проблемы биомеханики Механика контактного взаимодействия и разрушения Оптимальное проектирование Методы моделирования и оптимизации Производственная практика, преддипломная Компьютерные методы в биомеханике Пакеты прикладных программ	

### 1.3. Способ проведения практики

Стационарная практика (проводится в ПНИПУ) или выездная.

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

## 1.4. Место проведения практики

Практика проводится на кафедре «Вычислительная математика, механика и биомеханика» ПНИПУ и на профильных предприятиях, таких как ООО «Геликон Консалтинг» и пр.

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

## 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	Форма представления результатов	Объекты контроля (индикаторы достижения результатов обучения)
<b>ПК-1.1</b> Способен выделять из рассматриваемой проблемы задачу механики, формулировать уравнения математической модели рассматриваемого объекта с использованием научно-методического аппарата механики сплошной среды, принимая необходимые гипотезы, выполнять качественный анализ математической модели.	<b>ИД-3<sub>ПК-1.1</sub></b> Владеет навыками построения математических моделей рассматриваемого объекта с использованием научно-методического аппарата механики сплошной среды с учетом необходимых гипотез, а также выполнять качественный анализ математической модели.	Владеть основными методами и подходами к построению математических моделей различных объектов исследования с использованием научно-методического аппарата механики сплошной среды.	Отчет по практике	Проведен поиск научно-технической информации, постановка научно-технических задач в области биомеханики на основе знания проблем данной отрасли и опыта их решения Разработан план исследования в рамках преддипломной практики Выполнены исследования с применением основных методов и подходов к построению математических

<p><b>ПК-1.2</b> Способен осуществлять численное решение задачи механики с использованием современных эффективных методов и средств, в том числе численных методов, алгоритмических языков, пакетов прикладных программ, средств представления результатов, выполнять качественный анализ результатов расчета.</p>	<p><b>ИД-3<sub>ПК-1.2</sub></b> Владеет навыками численного решения задач механики с использованием современных эффективных методов и средств, а также выполнять качественный анализ результатов расчета.</p>	<p>Владеть современными и эффективными численными методами, алгоритмическими языками, пакетами прикладных программ, средствами представления результатов для численного решения задач механики.</p>		<p>моделей различных объектов исследования с использованием научно-методического аппарата механики сплошной среды. Выполнен анализ полученных результатов исследования с помощью современных и эффективных численных методов, алгоритмических языков, пакетов прикладных программ, средств представления результатов для численного решения задач механики. Оформлен отчет по практике</p>
<p><b>ПК-1.4</b> Способен самостоятельно выполнять научные исследования в области биомеханики и биомедицинской инженерии, включая анатомо-физиологические исследования человеческого организма, его органов и систем, а также участие в работах по исследованию физико-механических свойств биоматериалов и их заменителей; способен разрабатывать, адаптировать и анализировать математические и биомеханические модели живых структур, органов и систем, а также их неживых аналогов.</p>	<p><b>ИД-3<sub>ПК-1.4</sub></b> Владеет навыками проведения анатомо-физиологических исследований человеческого организма, его органов и систем, работ по исследованию физико-механических свойств биоматериалов и их заменителей; владеет навыками создания, адаптации и анализа математических и биомеханических моделей живых структур, а также определяющих соотношений для живых тканей с учётом ростовых деформаций и адаптационной способности.</p>	<p>Владеть навыками проведения работ по исследованию физико-механических свойств биоматериалов и их заменителей, а также создания, адаптации и анализа математических и биомеханических моделей для живых структур и тканей с учётом ростовых деформаций и адаптационной способности.</p>		

### 3. Содержание практики

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

Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике студентов (иная работа обучающегося на практике, кроме контактной с преподавателями)	Объем в часах или в рабочих днях	Формы отчетности
<i>Начальный</i>	Вводное занятие. Изучение объекта исследования, методик экспериментальных исследований.	1 день	<i>Проверка конспектов, собеседование</i>
<i>Основной</i>	Согласование темы работы, обзор литературы, обсуждение и постановка концептуальной части задачи, формулирование математической постановки задачи, выбор метода решения, численная/аналитическая реализация решения, анализ и верификация результатов и окончательное их оформление	20 дней 10 дней	<i>Собеседование по материалам, отметка в рабочем плане проведения практики</i>
<i>Итоговый</i>	Подведение итогов практики. Оформление отчета по практике. Обработка и систематизация фактического материала, формулирование выводов. Подготовка отчета по практике в соответствии с требованиями нормативной документации.	3 дня	<i>Письменный отчет</i>
<b>ИТОГО</b>		24 дня	<b>Зачет с оценкой</b>

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

Разделы (этапы) практики	Количество учебных часов					Иная работа обучающегося на практике	Трудоемкость в часах /ЗЕ
	Контактная работа						
	Всего	Л	ПЗ	КСР или руководство практикой	Диф. зачет		
<i>Начальный</i>	9			2		7	
<i>Основной</i>	180					180	
<i>Итоговый</i>	27				2	25	
<b>ИТОГО</b>	216			2	2	212	<b>216/6 ЗЕ</b>

#### 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.

Собрания проводятся для ознакомления студентов:

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

2. Закрепление за обучающимися руководителей по практической подготовке от кафедры.

Студентам разъясняется о месте и форме проведения практик. Студентам предоставляется возможность предварительно определиться с местом прохождения практики. Студентам предоставляется также возможность самостоятельно найти организацию, в которой они будут проходить практику.

Распределение студентов по конкретным базам практики производится с учетом имеющихся возможностей и требований конкретных баз практики к уровню подготовки студентов. При этом следует иметь в виду, что в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» организация проведения практики, предусмотренной образовательной программой, осуществляется университетом на основе договоров с организациями, осуществляющими деятельность по образовательной программе соответствующего профиля. 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»).

При прохождении практик, предусматривающих исполнение работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), обучающиеся проходят соответствующие медицинские осмотры (обследования) в соответствии с Порядком проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, утвержденным приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 года N 302н.

3. С учетом распределения студентов по базам практики производится закрепление руководителей практики от кафедры.

Приказ о проведении преддипломной практики с распределением студентов по базам практики и закреплением руководителей от кафедры утверждается не позднее 10 дней до ее начала.

Студенты перед началом практики получают путевки, подготавливают формы документов: индивидуальных заданий на практику в виде рабочего графика (плана) проведения практики; титульного листа отчета по практике (см. Приложения). Студенты проходят на кафедре инструктаж о порядке прохождения практики и по технике безопасности.

### **Основной этап**

Оперативное руководство практикой осуществляют руководители по практической подготовке от кафедры.

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

Обучающиеся самостоятельно выполняют комплекс работ в рамках практики. Руко-

водитель по практической подготовке от кафедры контролирует качество выполняемых работ.

**Итоговый** этап завершает практику.

За неделю до назначенной даты зачета по практике обучающиеся представляют на кафедру отчет по практике. Отчеты рассматриваются руководителями практики, предварительно оцениваются и допускаются к защите после проверки их соответствия установленным требованиям. Защита отчетов по практике проводится перед комиссией в составе руководителя по практической подготовке от кафедры и руководителя магистерской программы.

### **3.3.2. Руководители практики**

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

Для руководства практикой, проводимой в профильной организации, назначается руководитель по практической подготовке из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу ПНИПУ (далее - руководитель по практической подготовке от кафедры). При этом в обязанность профильной организации входит назначение ответственного лица, соответствующего требованиям трудового законодательства Российской Федерации о допуске к педагогической деятельности, из числа работников Профильной организации, которое обеспечивает организацию практики и (или) других компонентов образовательной программы в форме практической подготовки со стороны Профильной организации (далее – ответственный работник Профильной организации).

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 Профильной организации;

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 совместно с ответственным работником Профильной организации 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 в Профильной организации.

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

Обучающиеся в период прохождения практики: выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программами практики; соблюдают правила внутреннего трудового распорядка; соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

Студент при прохождении практики обязан:

- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- 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.

### 3.3. Тематика индивидуальных заданий на практику

Тематика индивидуальных заданий по преддипломной практике должна соответствовать следующим требованиям:

1. Соответствовать содержанию тематики выпускных квалификационных работ.
2. Иметь практическую целесообразность и инновационную направленность.
3. Использовать современные информационные технологии.

Тематика индивидуальных заданий по преддипломной практике разрабатывается руководителем магистранта непосредственно с обучающимися и утверждается заведующим выпускающей кафедрой.

Примерные темы индивидуальных заданий на преддипломную практику, для обучающихся по магистерской программе «Биомеханика», соответствующие тематике выпускных квалификационных работ:

1. Определение усилий жевательных мышц зубочелюстной системы человека при гипертонусе
2. Персонализированная модель кровообращения у детей с врожденным пороком сердца для оценки эффективности шунтирования
3. Биомеханический анализ и построение 3D модели лобково-бедренной связки при выполнении упражнения шпагат.
4. Биомеханика нервной системы
5. Биомеханическое моделирование перемещения зуба при ортодонтическом лечении.

### 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 (см. табл.2), критерии – указание на их объем и (или) качество выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика. Критерии оценки уровней освоения компетенций по каждому показателю (индикатору достижения результатов обучения) при прохождении преддипломной практики представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Критерии оценки уровней освоения компетенций при прохождении практики

Вид деятельности, средство контроля		Критерии оценки уровней освоения компетенций по 100-балльной шкале оценивания результатов обучения		
		пороговый	продвинутый	высокий
Поиск научно-технической информации, постановка научно-технических задач в области биомеханики на основе знания проблем данной отрасли и опыта их решения	отчет по практике	Достаточная интерпретация полученных данных поиска, постановка научно-технических задач в области биомеханики на основе знания проблем данной отрасли и опыта их решения с помощью руководителя практики	Полная и глубокая интерпретация полученных данных поиска, постановка научно-технических задач в области биомеханики на основе знания проблем данной отрасли и опыта их решения с частичной помощью руководителя практики	Полная и глубокая интерпретация полученных данных поиска, самостоятельная постановка научно-технических задач в области биомеханики на основе знания проблем данной отрасли и опыта их решения
		<b>10</b>	<b>15</b>	<b>20</b>
Разработка плана исследования	отчет по практике	План исследования в рамках преддипломной практики разработан с помощью	План исследования в рамках преддипломной практики разработан с частичной	План исследования в рамках преддипломной практики разработан самостоятельно



		руководителя практики	помощью руководителя практики	
<i>Количество баллов</i>		<i>10</i>	<i>15</i>	<i>20</i>
Выполнение исследования с применением основных методов и подходов построению математических моделей различных объектов исследования с использованием научно-методического аппарата механики сплошной среды.	отчет по практике	Исследования с применением основных методов и подходов построению математических моделей различных объектов исследования с использованием научно-методического аппарата механики сплошной среды. выполнены с помощью руководителя	Исследования с применением основных методов и подходов построению математических моделей различных объектов исследования с использованием научно-методического аппарата механики сплошной среды. с частичной помощью руководителя	Самостоятельно выполнены исследования с применением основных методов и подходов построению математических моделей различных объектов исследования с использованием научно-методического аппарата механики сплошной среды.
	<i>Количество баллов</i>	<i>15</i>	<i>20</i>	<i>30</i>
Анализ полученных результатов исследования с помощью современных и эффективных численных методов, алгоритмических языков, пакетов прикладных программ, средств представления результатов для численного решения задач механики. Оформлен отчет по практике	отчет по практике	С помощью руководителя выполнен анализ полученных результатов исследования. Представлен текст отчета, включающий: оглавление, введение, теоретическую главу, практическую часть отчета, список литературы, приложения (при необходимости). Соблюдение всех основных требований к содержанию и оформлению отчета. Наличие логически непротиворечивой структуры отчета. Наличие корректного введения и определения используемых терминов. Текст отвечает требованиям ясности, логичности, непротиворечивости. Стиль изложения соответствует литературной норме, присутствуют отдельные стилистические погрешности.	С частичной помощью руководителя выполнен анализ полученных результатов исследования. Представлен текст отчета, включающий: оглавление, введение, теоретическую главу, практическую часть отчета, список литературы, приложения (при необходимости). Соблюдение всех требований к содержанию и оформлению отчета. Наличие рационального структурирования отчета. Наличие корректного введения и определения используемых терминов, их самостоятельная интерпретация. Текст отвечает требованиям ясности, логичности, непротиворечивости. Стиль изложения полностью соответствует литературной норме.	Самостоятельно выполнен анализ полученных результатов исследования. Представлен текст отчета, включающий: оглавление, введение, теоретическую главу, практическую часть отчета, список литературы, приложения (при необходимости). Соблюдение всех требований к содержанию и оформлению отчета. Наличие рационального структурирования отчета. Наличие корректного введения и определения используемых терминов, их самостоятельная интерпретация. Текст отвечает требованиям ясности, логичности, непротиворечивости. Стиль изложения полностью соответствует литературной норме. Стиль изложения отличается яркостью, разумной метафоричностью.
	<i>Количество баллов</i>	<i>15</i>	<i>25</i>	<i>30</i>
<b>Всего баллов</b>		<b>50</b>	<b>75</b>	<b>100</b>

Оценка результатов практики производится по 100-балльной шкале с учётом следующих положений:

- «неудовлетворительной» считается работа магистранта на практике, результаты которой оценены 49 баллами и ниже;

- отметка «удовлетворительно» выставляется, если результаты практики оцениваются в пределах 50-69 баллов;
- отметка «хорошо» выставляется при наличии от 70 до 84 баллов;
- отметка «отлично» - при наличии от 85 до 100 баллов

## 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	Ю.И. Няшин, В.А. Лохов. Основы биомеханики. – ПГТУ, 2008. – 210 с.	100+эб
2	Экспериментальные методы в биомеханике. Под редакцией Ю.И. Няшина, Р.М. Подгайца. – ПГТУ, 2008. – 399 с.	120+эб
	Биофизика. Под редакцией В.Ф. Антонова. – М.: Владос, 2003. – 2-е изд., испр. и доп. – 287 с.	72
3	П.И. Бегун, Ю.А. Шукейло. Биомеханика. – С.-Петербург: Политехника, 2000. – 464 с.	45
4	П.И. Бегун, П.Н. Афонин. Моделирование в биомеханике. – М.: Высшая школа, 2004. – 392 с.	80
<b>2. Дополнительная литература</b>		
1	Р.Н. Рудаков, Ю.И. Няшин, О.Р. Ильялов, Р.М. Подгаец Теоретическая механика и ее приложения к решению задач биомеханики. – ПГТУ, 2010. – 141 с.	25+эб

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

Наименование разработки	Ссылка на информаци- онный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
eLibrary [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных: электрон. журн. на рус, англ., нем. яз.: реф. и наукометр. база данных] / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1869-	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	сеть Интернет/ авторизованный доступ
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>	сеть Интернет/ авторизованный доступ
Лань [Электронный ресурс: элек-	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	сеть Интернет/ авторизованный

трон-библ. система: полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитарн., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург: Лань, 2010-		доступ
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.	<a href="http://elib.pstu.ru/">http://elib.pstu.ru/</a> .	сеть Интернет/ авторизованный доступ
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>	сеть Интернет/ авторизованный доступ
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-].	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>	сеть Интернет/ авторизованный доступ

## 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	Windows 7, бесплатная лицензия для учебного процесса MS Imagine	прикладное программное обеспечение 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.

## 6.2. Перечень информационных справочных систем

Вид баз данных (БД)	Наименование БД
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	Техэксперт. 6.2014 [Электронный ресурс] : норматив.-техн. информ. / Консорциум «Кодекс». – Версия 6.3.2.22, сетевая. – Электрон. текст. дан. – Санкт-Петербург, 1991- . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ка Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный

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

На кафедре «Вычислительная математика, механика и биомеханика», имеются кабинеты и аудитории, оснащенные компьютерами. Студентам обеспечивается доступ к персональному компьютеру со стандартным набором программного обеспечения и сети Internet. Обеспечивается доступ студентов к информационным ресурсам университета, включая читальные залы, справочную и научную литературу, отраслевые периодические издания в соответствии с направлением подготовки.

Для выполнения индивидуальных заданий и написания отчетов студентам обеспечивается доступ к персональным компьютерам со стандартным набором программного обеспечения и сети Internet.

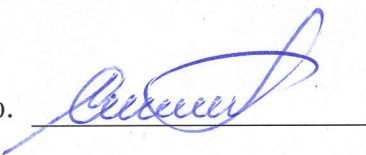
Таблица 7.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Компьютерный класс	Кафедра ВММБ	405 к. В	16	6

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	Персональные компьютеры	6	Оперативное управление	405 к. В


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



В.Ю. Столбов

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления, канд. техн. наук



Д.С. Репецкий

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»**

Факультет прикладной математики и механики  
Кафедра «Вычислительная математика, механика и биомеханика»  
направление подготовки: 15.04.03 Прикладная механика

**О Т Ч Е Т**  
**по производственной практике, преддипломной**

Выполнил студент гр. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Проверили:

\_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О. ответственного от принимающей организации)

\_\_\_\_\_  
(оценка)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

МП

\_\_\_\_\_  
(дата)

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

\_\_\_\_\_  
(оценка)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(дата)

**Пермь 202\_**

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

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»**

Факультет прикладной математики и механики

Кафедра «Вычислительная математика, механика и биомеханика»

направление подготовки: 15.04.03 Прикладная механика

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ВММБ

д-р тех. наук, профессор

\_\_\_\_\_ В.Ю. Столбов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

**Рабочий график (план)  
проведения практики****Вид практики:** *производственная***Тип практики:** *преддипломная***Место проведения:****Сроки и продолжительность практики:****Учебная группа:**

СОСТАВИТЕЛИ:

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

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (дата)

\_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О. ответственного от принимающей профильной организации)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (дата)

Пермь 202\_

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

(Фамилия, Имя, Отчество)

1. Тема индивидуального задания: \_\_\_\_\_

2. **ЦЕЛЬ:** *Формирование умений, навыков и компетенций обучающимся путем выполнения трудовых функций или отдельных видов работ при прохождении практики:*

**ПК-2.4.** Способен выделять из рассматриваемой проблемы задачу механики, формулировать уравнения математической модели рассматриваемого объекта с использованием научно-методического аппарата механики сплошной среды, принимая необходимые гипотезы, выполнять качественный анализ математической модели.

**ПК-2.5.** Способен осуществлять численное решение задачи механики с использованием современных эффективных методов и средств, в том числе численных методов, алгоритмических языков, пакетов прикладных программ, средств представления результатов, выполнять качественный анализ результатов расчета

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

№	Наименование этапа	Наименование работ	Место выполнения (подразделение)	Сроки		Отметка о выполнении работы (оценка и подпись руководителя практики)
				начало	окончание	
1	<b>1 этап (начальный)</b>	Вводное занятие. Изучение объекта исследования, методик экспериментальных исследований.				
2	<b>2 этап (основной)</b>	Согласование темы работы, обзор литературы, обсуждение и постановка концептуальной части задачи, формулирование математической постановки задачи, выбор метода решения, численная/аналитическая реализация решения, анализ и верификация результатов и окончательное их оформление				
3	<b>3 этап (итоговый)</b>	Подведение итогов практики. Оформление отчета по практике. Обработка и систематизация фактического материала, формулирование выводов. Подготовка отчета по практике в соответствии с требованиями нормативной документации.				

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

5. Срок сдачи студентом отчета по практике и отзыва от принимающей организации 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».*

Руководитель практики  
от кафедры ВММБ

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(подпись) (Ф.И.О.)

Ответственный за практическую  
подготовку  
от профильной организации

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(подпись) (Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(подпись) (Ф.И.О.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



## Лист регистрации изменений

<b>№ п/п.</b>	<b>Содержание изменения</b>	<b>Дата, номер прото- кола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой</b>
	2	3