

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"

Авторы-составители: **Терпугов Виктор Николаевич**

Программа производственной практики
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА
Код УМК 97539

Утверждено
Протокол №6
от «16» июня 2020 г.

Пермь, 2020

1. Вид практики, способ и форма проведения практики

Вид практики **производственная**

Тип практики **преддипломная практика**

Способ проведения практики **стационарная, выездная**

Форма (формы) проведения практики **дискретная**

2. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика « Преддипломная практика » входит в Блок « Б.2 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.03.03** Механика и математическое моделирование
направленность Программа широкого профиля

Цель практики :

Целью практики является закрепление теоретических знаний и практических навыков в сфере профессиональной деятельности, связанных с темой будущей выпускной квалификационной работы (проекта), что позволит повысить уровень выпускной квалификационной работы.

Задачи практики :

Задачи преддипломной практики заключаются в углублённом изучении вопросов, связанных с темой выпускной квалификационной работой бакалавра:

- осуществление библиографического поиска по теме ВКР бакалавра;
- изучение технических характеристик телекоммуникационного оборудования, используемого в ВКР бакалавра;
- ознакомление с содержанием и оформлением выпускных квалификационных работ бакалавра по схожей тематике, имеющихся в кабинете дипломного проектирования (или на кафедре);
- ознакомление с типовыми проектными решениями по поставленной в ВКР проблеме;
- приобретение дополнительных навыков (при необходимости) по работе с аппаратурой, измерительной техникой и персональными компьютерами;
- подготовка первичных материалов для ВКР бакалавра;
- закрепление навыков по обобщению, анализу и систематизации информации по определенной предметной области
- закрепление навыков по написанию отчетов по результатам проведенных исследований.

3. Перечень планируемых результатов обучения

В результате прохождения практики **Преддипломная практика** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.03.03 Механика и математическое моделирование (направленность : Программа широкого профиля)

ОК.2 владеть навыками коммуникации, уметь аргументировано и грамотно строить устную и письменную речь на русском языке, способность к общению в социальной и производственной деятельности

ОК.4 критически анализировать и оценивать свой профессиональный и социальный опыт, при необходимости готовность изменить профиль своей профессиональной деятельности, демонстрировать готовность к саморазвитию и самосовершенствованию, повышению профессионального уровня и мастерства

ОПК.4 способность представлять собственные и известные научные результаты с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов

ОПК.5 готовность к участию в проведении научных исследований

ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики

ПК.7 способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления

4. Содержание и объем практики, формы отчетности

Общие цели преддипломной практики по НИР при подготовке механика-исследователя нового поколения в области математического и экспериментального моделирования задач механики, состоят в развитии способности работать в команде, проектировать новые виды деятельности в соответствии с вызовами времени, ориентируясь на потребности общества и выступая с инициативами инновационного характера.

Область профессиональной деятельности будущего механика-исследователя включает в себя сферы фундаментальной науки и высокотехнологичного производства, охватывающие совокупность проблем, связанных с разработкой математических моделей механики для науки и производства, основанных на современном экспериментальном уровне, который используется как для построения новых моделей, так и для верификации уже существующих, а также построенных на основе этих математических моделей численных расчетных схем и алгоритмов, позволяющих осуществлять вычислительное моделирование современного уровня вплоть до виртуального проектирования.

Объектами профессиональной деятельности механика-исследователя являются

• математические модели современной механики, основанные на современных представлениях фундаментальных законов механики и требований современного высокотехнологичного производства;

• постановка и проведение классических и современных экспериментов на различном, включая уникальное, экспериментальном оборудовании с целью верификации используемых математических моделей и написания новых;

• численные методы (МКЭ, МКР и другие) для совершенствования используемых для вычислительного моделирования алгоритмов и для разработки новых, а также для правильного понимания работы широко используемых САЕ-пакетов вычислительного моделирования, таких как ANSYS;

Направления подготовки	01.03.03 Механика и математическое моделирование (направленность: Программа широкого профиля)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для прохождения практики	12
Объем практики (з.е.)	6
Объем практики (ак.час.)	216
Форма отчетности	Экзамен (12 триместр)

Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
216	Преддипломная практика	
50	Подготовительный этап Студент должен определить набор литературы и документов необходимых для решения задачи, провести анализ данных материалов, определить способы решения задачи, предложенные в подобранных материалах, оценить их достоинства и недостатки.	ФГБОУ ВО "Пермский государственный национальный исследовательский университет"

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
Основной этап		
66	<p>Определение перечня критериев эффективности для решения поставленной перед студентом задачи. Сравнение по предложенным показателям эффективности методов и средств решения задачи. Студент должен отобрать из всего перечня изученных методов те, которые дают возможность выполнить наиболее эффективное решение поставленной задачи и провести формальное обоснование выбора методов решения задачи.</p>	<p>ФГБОУ ВО "Пермский государственный национальный исследовательский университет" Организация, с которой заключен договор Об организации и проведении практики обучающихся Пермского государственного национального исследовательского университета * Для лиц с ОВЗ и инвалидностью программой предусмотрены альтернативные места прохождения практики</p>
Заключительный этап		
100	<p>Систематизация результатов выполненной работы по анализ методов и средств решения поставленной перед студентом задачи. Изложение результатов выполненной работы согласно рекомендациям к оформлению отчета о практике</p>	<p>ФГБОУ ВО "Пермский государственный национальный исследовательский университет"</p>

5. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

Основная

1. Афанасьев, В. В. Методология и методы научного исследования : учебное пособие для вузов / В. В. Афанасьев, О. В. Грибкова, Л. И. Уколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02890-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/453479>

2. Горелов, Н. А. Методология научных исследований : учебник и практикум для вузов / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов, О. Н. Кораблева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 365 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03635-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/450489>

Дополнительная

1. Мокий, В. С. Методология научных исследований. Трансдисциплинарные подходы и методы : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. С. Мокий, Т. А. Лукьянова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 170 с. — (Бакалавр и магистр. Модуль). — ISBN 978-5-534-05207-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/441285>

6. Перечень ресурсов сети «Интернет», требуемых для проведения практики

При прохождении практики требуется использование следующих ресурсов сети «Интернет» :

<http://www.psu.ru/elektronnye-resursy-dlya>- Электронные ресурсы для ПГНИУ

<http://window.edu.ru/>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам

7. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Образовательный процесс по практике **Преддипломная практика** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);

- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;

- офисный пакет приложений «LibreOffice», Alt Linux;

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) и.или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с

доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В ходе преддипломной практики студент завершает работу над самостоятельным научно-практическим исследованием. В качестве отчета он сдает научный доклад по итогам работы. В отчете должны быть охарактеризованы: исследовательская проблема, обзор специальной литературы по теме исследования, актуальность и практическая значимость работы, применяемые методы и методики, апробация промежуточных результатов на практике. Доклад должен содержать основные выводы исследования, способы их достижения, перспективы развития темы.

Проведение практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения практики устанавливается с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Университет создает специальные условия для получения инвалидами и лицами с ОВЗ высшего образования. Под специальными условиями понимаются условия обучения инвалидов и лиц с ОВЗ, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здание университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ инвалидами и лицами с ОВЗ. Выбор мест прохождения практики для обучающихся с ОВЗ осуществляется с учетом состояния здоровья и требований по доступности для данной категории обучающихся. При определении места преддипломной практики для инвалидов и лиц с ОВЗ учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности студента-инвалида. Для лиц с ОВЗ и инвалидностью предусмотрено изменение временных рамок для прохождения текущей промежуточной аттестации, а именно, увеличение времени на подготовку и сдачу отчета по практике в пределах одного академического часа.

Студент защищает отчет перед комиссией из трех членов кафедры. Защита отчета проходит в формате очной (в том числе онлайн) конференции. Студенту предоставляется 7 минут на изложение доклада, в котором он отражает все этапы проведенного в рамках работы исследования. После доклада комиссия задает студенту вопросы о проведенной работе, студент на них обязан отвечать. Оценка за практику выставляется комиссией на основе оценки выполнения студентом задач практики.

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и критерии их оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОК.2 владеть навыками коммуникации, уметь аргументировано и грамотно строить устную и письменную речь на русском языке, способность к общению в социальной и производственной деятельности</p>	<p>В результате обучения студент должен владеть навыками коммуникации, уметь аргументировано и грамотно строить устную и письменную речь , быть готовым к общению в социальной и производственной деятельности</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Студент не владеет навыками устной и письменной коммуникации, не умеет аргументировано и грамотно строить свою речь , с затруднением общается по рассматриваемой тематике.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Студент владеет навыками устной и письменной коммуникации, грамотно строит свою речь .</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Студент владеет навыками устной и письменной коммуникации, грамотно строит свою речь , может общается по рассматриваемой тематике.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Студент владеет навыками устной и письменной коммуникации, умеет аргументировано и грамотно строить свою речь , свободно общается по рассматриваемой тематике.</p>
<p>ОПК.5 готовность к участию в проведении научных исследований</p>	<p>В результате обучения студент должен знать принципы и структуру научного исследования, уметь проводить научные исследований в одной из сфер предметной области; владеть методами научного исследования в сфере механики.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Студент не знает принципы и структуру научного исследования, не может проводить научные исследований в одной из сфер предметной области, не владеет методами научного исследования в сфере механики.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Студент имеет представление о принципах и структуре научного исследования, может проводить научные исследований в одной из сфер предметной области.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Студент знает принципы и структуру научного исследования, может проводить научные исследований в одной из сфер предметной области, имеет представление о методах научного исследования в сфере</p>

		<p>Хорошо механики.</p> <p>Отлично Студент знает принципы и структуру научного исследования, уверенно проводит научные исследований в одной из сфер предметной области, владеть методами научного исследования в сфере механики.</p>
<p>ОК.4 критически анализировать и оценивать свой профессиональный и социальный опыт, при необходимости готовность изменить профиль своей профессиональной деятельности, демонстрировать готовность к саморазвитию и самосовершенствованию, повышению профессионального уровня и мастерства</p>	<p>Знать методы проведения научных исследований, уметь критически анализировать и оценивать свой профессиональный и социальный опыт, при необходимости изменять профиль своей профессиональной деятельности; владеть критическим мышлением, способностью к саморазвитию и самосовершенствованию, повышению профессионального уровня и мастерства.</p>	<p>Неудовлетворительно НЕ знает методы проведения научных исследований, не может критически анализировать и оценивать свой профессиональный и социальный опыт и при необходимости изменять профиль своей профессиональной деятельности; не владеет критическим мышлением, способностью к саморазвитию и самосовершенствованию, повышению профессионального уровня и мастерства.</p> <p>Удовлетворительно Имеет представление о методах проведения научных исследований, затрудняется критически анализировать и оценивать свой профессиональный и социальный опыт, способности к саморазвитию и самосовершенствованию слабые.</p> <p>Хорошо Знает методы проведения научных исследований, пытается критически анализировать и оценивать свой профессиональный и социальный опыт, проявляет способности к повышению профессионального уровня и мастерства.</p> <p>Отлично Знает методы проведения научных исследований, умеет критически анализировать и оценивать свой профессиональный и социальный опыт, при необходимости изменять профиль своей профессиональной деятельности; владеет критическим мышлением, способностью к саморазвитию и самосовершенствованию, повышению профессионального уровня и мастерства.</p>
<p>ПК.2 способность математически корректно ставить</p>	<p>В результате обучения студент должен получить навыки математически корректно ставить естественнонаучные</p>	<p>Неудовлетворительно Студент не может ставить естественнонаучные задачи, не знает постановки классических задач математики</p>

<p>естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики</p>	<p>задачи, знать постановок классических задач математики и механики</p>	<p>Неудовлетворительно и механики.</p> <p>Удовлетворительно Студент неуверенно может ставить естественнонаучные задачи, недостаточно знает постановки классических задач математики и механики.</p> <p>Хорошо Студент может формулировать постановки естественнонаучных задач, математики и механики.</p> <p>Отлично Студент уверенно и математически корректно может ставить естественнонаучные задачи, знает постановки классических задач математики и механики.</p>
<p>ПК.7 способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления</p>	<p>В результате обучения студент должен иметь представление о проведении физико-механических и прикладных исследованиях, уметь выработать рекомендации в терминах предметной области, владеть основным понятийным аппаратом изучаемого явления.</p>	<p>Неудовлетворительно Студент не имеет представления о проведении физико-механических и прикладных исследованиях, не умеет выработать рекомендации в терминах предметной области, не владеет основным понятийным аппаратом изучаемого явления.</p> <p>Удовлетворительно Студент имеет некоторые представления о проведении физико-механических и прикладных исследованиях, неуверенно владеет основным понятийным аппаратом изучаемого явления.</p> <p>Хорошо Студент имеет представления о проведении физико-механических и прикладных исследованиях, владеет основным понятийным аппаратом изучаемого явления.</p> <p>Отлично Студент имеет четкие представления о проведении физико-механических и прикладных исследованиях, умеет выработать рекомендации в терминах предметной области, владеет основным понятийным аппаратом изучаемого явления.</p>
<p>ОПК.4 способность представлять собственные и известные научные результаты с</p>	<p>Студент должен знать научную терминологию предметной области, уметь излагать свои мысли в виде ясных и логически связанных высказываний, четко</p>	<p>Неудовлетворительно Не владеет научной терминологией предметной области, не может сформулировать решаемую задачу и выбрать метод её решения, не знает основные понятия, идеи, методы, законы механики.</p>

<p>использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов</p>	<p>сформулировать поставленную задачу и основные принципы метода её решения, сокращать объем представляемой информации, выделяя главное и опуская второстепенное, составить и оформить презентацию, отражающую представляемые научные результаты с достаточной ясностью и полнотой, оформлять отчет с использованием современных текстовых редакторов Владеть научной терминологией предметной области</p>	<p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Владеет научной терминологией предметной области, может сформулировать решаемую задачу, выбрать метод её решения, знает основные понятия, идеи, методы, законы механики.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Владеет научной терминологией предметной области, может сформулировать решаемую задачу, выбрать метод её решения и обосновать его применимость в данном случае, знает основные понятия, идеи, методы, законы механики.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Свободно владеет научной терминологией предметной области, умеет сформулировать решаемую задачу, выбрать метод её решения и обосновать его применимость в данном случае, способен грамотно пользоваться научной терминологией, обосновывать правильность математических выкладок, знает основные понятия, идеи, методы, законы механики.</p>
--	--	--

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад 2

Показатели оценивания

<p>1. Студент не предоставил текст ВКР научному руководителю. 2. Студент не представил результаты проведенного исследования на заключительной очной (в том числе онлайн с видео и аудио присутствием) конференции по преддипломной практике в письменной форме (отчет) и устной (доклад с презентацией). 3. Отчет не соответствует требованиям к отчету. 4. Не выполнено более половины задач преддипломной практики. 5. Проведенное исследование не соответствует теме, исследовательским задачам, предмету и гипотезам исследования, теоретической модели исследования. 6. Доклад и презентация не отражают этапы проведенного научного исследования. 7. Студент не может обосновано ответить ни на один вопрос комиссии по проведенному исследованию. 8. Презентация отсутствует. Не выполнил программу практики, не представил вовремя отчетную документацию</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p>
--	---

<p>1. Студент предоставил текст ВКР научному руководителю. 2. Студент представил результаты проведенного исследования на заключительной очной (в том числе онлайн с видео и аудио присутствием) конференции по преддипломной практике в письменной форме (отчет) и устной (доклад с презентацией). 3. Большинство требований к отчету соблюдены. 4. Не выполнено более четверти задач научно-исследовательской работы. 5. Проведенное исследование частично не соответствует теме, исследовательским задачам, предмету и гипотезам исследования, теоретической модели исследования. 6. Доклад и презентация не отражают все этапы проведенного научного исследования. 7. Студент не дает обоснованный ответ как минимум на половину вопросов комиссии по проведенному исследованию. 8. Презентация отсутствует Выполнение программы практики - не более 50% некачественно. Оформление отчетной документации - допущены существенные недостатки</p>	<p>Удовлетворительно</p>
<p>1. Студент предоставил текст ВКР научному руководителю. 2. Студент представил результаты проведенного исследования на заключительной очной (в том числе онлайн с видео и аудио присутствием)конференции по преддипломной практике в письменной форме (отчет) и устной (доклад с презентацией). 3. Большинство требований к отчету соблюдены. 4. Выполнены не все задачи преддипломной практики. 5. Проведенное исследование по большей части соответствует теме, исследовательским задачам, предмету и гипотезам исследования, теоретической модели исследования. 6. Доклад и презентация отражают все этапы проведенного научного исследования. 7. Студент не может дать обоснованный ответ на вопрос комиссии по проведенному исследованию. Выполнение программы практики - недостаточно полно и качественно. Оформление отчетной документации - четко в соответствии с требованиями</p>	<p>Хорошо</p>
<p>1. Студент предоставил текст ВКР научному руководителю. 2. Студент представил результаты проведенного исследования на заключительной очной (в том числе онлайн с видео и аудио присутствием) конференции по преддипломной практике в письменной форме (отчет) и устной (доклад с презентацией). 3. Отчет соответствует требованиям к отчету. 4. Выполнены все задачи преддипломной практики. 5. Проведенное исследование полностью соответствует теме, исследовательским задачам, предмету и гипотезам исследования, теоретической модели исследования. 6. Доклад и презентация отражают все этапы проведенного научного исследования. 7. Студент четко и развернуто отвечает комиссии на вопросы по проведенному исследованию Выполнение программы практики - полностью и качественно. Оформление отчетной документации - четко в соответствии с требованиями</p>	<p>Отлично</p>