

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра вычислительной и экспериментальной механики

Авторы-составители: **Терпугов Виктор Николаевич**

Программа учебной практики

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (ПОЛУЧЕНИЕ НАВЫКОВ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)**

Код УМК 92376

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

Пермь, 2020

1. Вид практики, способ и форма проведения практики

Вид практики **учебная**

Тип практики **практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

Способ проведения практики **стационарная, выездная**

Форма (формы) проведения практики **дискретная**

2. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика « Научно-исследовательская работа (получение навыков научно-исследовательской работы) » входит в базовую часть Блока « М.2 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.04.03** Механика и математическое моделирование
направленность **Фундаментальная и прикладная механика**

Цель практики :

Формирование у магистрантов первичных профессиональных умений и навыков необходимых для проведения самостоятельных научно-исследовательских и производственно-технологических работ.

Задачи практики :

1. Сформировать умения и навыки по использованию современных технических и программных средств при выполнении научно-исследовательских и производственно-технологических работ.
2. Сформировать умения и навыки эксплуатации приборов и установок, методов исследования и проведения экспериментальных работ, а также навыки компьютерного моделирования изучаемых явлений и процессов.

3. Перечень планируемых результатов обучения

В результате прохождения практики **Научно-исследовательская работа (получение навыков научно-исследовательской работы)** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.04.03 Механика и математическое моделирование (направленность : Фундаментальная и прикладная механика)

ОПК.1 Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы механики и математики

Индикаторы

ОПК.1.1 Определяет и формулирует задачу, пользуется языком предметной области

ОПК.4 Способен использовать и создавать эффективные программные средства для решения задач механики

Индикаторы

ОПК.4.2 Использует современные пакеты прикладных программ при решении задач механики

УК.4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Индикаторы

УК.4.2 Осуществляет перевод текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный в академических и профессиональных целях

УК.4.4 Устанавливает и поддерживает контакты в академическом и профессиональном взаимодействии с использованием современных коммуникативных технологий

4. Содержание и объем практики, формы отчетности

Учебная практика для обучающихся по направлению магистратуры 01.04.03 Механика и математическое моделирование (профиль "Теоретическая механика и оптимальное управление динамическими системами").

Направления подготовки	01.04.03 Механика и математическое моделирование (направленность: Фундаментальная и прикладная механика)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для прохождения практики	1
Объем практики (з.е.)	3
Объем практики (ак.час.)	108
Форма отчетности	Экзамен (1 триместр)

Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
Современные технические и программные по получению первичных профессиональных умений и навыков		
72		
Программные средства общего назначения		
36	Программные средства и технологии обработки текстовой информации. Мультимедиа-технологии. Технологии работы с графической информацией.	ФГБОУ ВО "Пермский государственный 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
Специализированные программные средства		
36	Инструментальные средства математического	ФГБОУ ВО "Пермский

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	моделирования. CAD-системы.	<p>государственный национальный исследовательский университет" Организация, с которой заключен договор Об организации и проведении практики обучающихся Пермского государственного национального исследовательского университета</p> <p>*Для лиц с ОВЗ и инвалидностью программой предусмотрены альтернативные места прохождения практики</p>
Современное вычислительное и экспериментальное моделирование		
36	Изучение закона сохранения энергии. Изучение колебаний несвободных систем. Изучение гироскопических систем.	<p>ФГБОУ ВО "Пермский государственный национальный исследовательский университет" Организация, с которой заключен договор Об организации и проведении практики обучающихся Пермского государственного национального исследовательского университета</p> <p>*Для лиц с ОВЗ и инвалидностью программой предусмотрены альтернативные места прохождения практики</p>

5. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

Основная

1. Ашихмин, В. Н. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / В. Н. Ашихмин, М. Б. Гитман, И. Э. Келлер. — Москва : Логос, 2004. — 439 с. — ISBN 5-94010-272-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/9063>
2. Дьяконов, В. П. VisSim+Mathcad+MATLAB. Визуальное математическое моделирование / В. П. Дьяконов. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2017. — 384 с. — ISBN 5-98003-130-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/90378.html>
3. Котельников И. А., Чеботарев П. З. Latex 2e по-русски/И. А. Котельников, П. З. Чеботарев.- Новосибирск:Сиб. хронограф,2004, ISBN 5-87550-195-2.-496.-Библиогр.: с. 485-486
4. Каленков С. Г.,Соломахо Г. И. Практикум по физике. Механика:учебное пособие/С. Г. Каленков, Г. И. Соломахо ; ред. А. Д. Гладун.-Москва:Высшая школа,1990.-112.
5. Дьяконов, В. П. Mathematica 5.1/5.2/6 в математических и научно-технических расчетах / В. П. Дьяконов. — 2-е изд. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 744 с. — ISBN 978-5-91359-045-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/90395>

Дополнительная

1. Тарасевич Ю.Ю. Использование пакетов Maple, Mathcad и Latex 2? при решении математических задач и подготовке математических и естественно - научных текстов:информационные технологии в математике : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 032100 "Математика"/Ю. Ю. Тарасевич.-Москва:URSS,2012, ISBN 978-5-397-02376-4.-1313.-Библиогр.: с. 131
2. Тарасевич Ю. Ю. Информационные технологии в математике:учеб. пособие для вузов/Ю. Ю. Тарасевич.-М.:ЛКИ,2008, ISBN 978-5-382-00536-2.-136.-Библиогр.: с. 131
3. Дьяконов, В. П. MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6® в математике и моделировании / В. П. Дьяконов. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2017. — 582 с. — ISBN 5-98003-209-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/90382>
4. Кирсанов М. Н. Maple и MapleT. Решения задач механики:учебное пособие/М. Н. Кирсанов.-Санкт-Петербург:Лань,2012, ISBN 978-5-8114-1271-6.-512.-Библиогр.: с. 491-493
5. Зенкин В. И. Практический курс математического и компьютерного моделирования:учебно-практ. пособие/В. И. Зенкин.-Калининград:РГУ им. И. Канта,2006, ISBN 5-88874-732-7.-152.-Библиогр.: с. 150-151
6. Мартынов Н. Н. Введение в MATLAB 6.x/Н. Н. Мартынов.-М.:КУДИЦ-ОБРАЗ,2002, ISBN 5-93378-039-1.-352.-Библиогр.: с. 348

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

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

<http://library.psu.ru/> Сайт научной библиотеки ПГНИУ

<http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека

7. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Образовательный процесс по практике **Научно-исследовательская работа (получение навыков научно-исследовательской работы)** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Программное обеспечение для просмотра документов, изображений, презентаций, видеофайлов.
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - <http://window.edu.ru/>.
3. MS Office 2003 или выше.
4. Программные средства такие, как Maxima.

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

Лаборатория общей механики (корп.2, ауд. 301) кафедры процессов управления и информационной безопасности механико-математического факультета, оснащенной:

- 1) приборами серии FPM,
- 2) компьютерами или ноутбуками (не менее 4 шт.), с подключением хотя бы двух из них к сети Интернет,
- 3) мультимедийным оборудованием (проектор, экран),
- 4) маркерной доской, маркерами.

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

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.

Перед прохождением учебной практики предусмотрен инструктаж по охране труда при проведении практических работ в лаборатории общей механики кафедры процессов управления и информационной безопасности, а также инструктаж по охране труда при работе на персональных электронно-вычислительных машинах и др.

Для выполнения программы учебной практики требуются систематические занятия в лаборатории и выполнение самостоятельной работы.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование практических умений и навыков, полученных на лабораторных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента.

Отчет по разделу «Программные средства общего назначения» предоставляется в электронном виде и должен быть составлен в виде статьи, оформленной в соответствии с правилами оформления статей в «Вестник Пермского университета. Серия Математика. Механика. Информатика» или «Проблемы механики и управления» по теме согласованной с руководителем практики.

Отчет по разделу «Специализированные программные средства» предоставляется в электронном виде и представляет собой выполнение заданий в специализированных программных комплексах.

Отчет по разделу «Лабораторный практикум и компьютерное моделирование» предоставляется в электронном виде и представляет собой выполнение экспериментальных работ и компьютерного моделирования.

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

ОПК.1

Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы механики и математики

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Определяет и формулирует задачу, пользуется языком предметной области</p>	<p>В результате обучения студент должен научиться определять и формулировать задачу, пользуется языком предметной области.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Студент не может определить и сформулировать задачу, используя язык предметной области.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Студент с затруднением определяет и формулирует задачу, пользуется языком предметной области.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Студент верно определяет и формулирует задачу, пользуется языком предметной области. Затрудняется при аргументации своего выбора.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Студент верно определяет и формулирует задачу, пользуется языком предметной области. Может аргументированно обосновать свой выбор.</p>

ОПК.4

Способен использовать и создавать эффективные программные средства для решения задач механики

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.4.2 Использует современные пакеты прикладных программ при решении задач механики</p>	<p>В результате обучения студент должен уметь использовать современные пакеты прикладных программ при решении задач механики.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Студент не может использовать современные пакеты прикладных программ при решении задач механики.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Студент затрудняется при использовании современных пакетов прикладных программ при решении задач механики.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Студент использует современные пакеты прикладных программ при решении задач механики, затрудняется при модифицировании их для своих нужд.</p>

		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Студент уверенно использует современные пакеты прикладных программ при решении задач механики, может самостоятельно модифицировать их для своих нужд.</p>
--	--	--

УК.4

Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>УК.4.2 Осуществляет перевод текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный в академических и профессиональных целях</p>	<p>В результате обучения студент должен получить навыки перевода текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный в академических и профессиональных целях</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Студент не может переводить научные тексты с иностранного языка на русский и с русского на иностранный в академических и профессиональных целях</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Студент с затруднением переводит научные тексты с иностранного языка на русский и с русского на иностранный в академических и профессиональных целях</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Студент может переводить научные тексты с иностранного языка на русский и с русского на иностранный в академических и профессиональных целях</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Студент уверенно переводит научные тексты с иностранного языка на русский и с русского на иностранный в академических и профессиональных целях</p>
<p>УК.4.4 Устанавливает и поддерживает контакты в академическом и профессиональном взаимодействии с использованием современных коммуникативных технологий</p>	<p>В результате обучения студент должен получить навыки устанавливать и поддерживать контакты в академическом и профессиональном взаимодействии с использованием современных коммуникативных технологий</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Студент не может устанавливать и поддерживать контакты в академическом и профессиональном взаимодействии, неуверенно использует современные коммуникативные технологий.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Студент затрудняется вести контакты в академическом и профессиональном взаимодействии, уверенно использует современные коммуникативные технологий.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Студент может устанавливать и поддерживать контакты в академическом и профессиональном взаимодействии, умеет использовать современные коммуникативные технологий.</p>

		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Студент активно устанавливает и поддерживает контакты в академическом и профессиональном взаимодействии, уверенно использует современные коммуникативные технологий.</p>
--	--	---

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.1.1 Определяет и формулирует задачу, пользуется языком предметной области ОПК.4.2 Использует современные пакеты прикладных программ при решении задач механики	Программные средства общего назначения Защищаемое контрольное мероприятие	Умение формулировать задачу, пользуясь языком предметной области. Умение использовать современные пакеты прикладных программ при решении задач механики. Применение современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.
ОПК.4.2 Использует современные пакеты прикладных программ при решении задач механики	Специализированные программные средства Защищаемое контрольное мероприятие	Умение использовать современные пакеты прикладных программ при решении задач механики. Применение современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.1.1 Определяет и формулирует задачу, пользуется языком предметной области ОПК.4.2 Использует современные пакеты прикладных программ при решении задач механики	Современное вычислительное и экспериментальное моделирование Итоговое контрольное мероприятие	Умение определять и формулировать задачу, пользуется языком предметной области. Умение использовать современные пакеты прикладных программ при решении задач механики. Применение современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Программные средства общего назначения

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **12 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Умение формулировать задачу, пользуясь языком предметной области.	15
Умение использовать современные пакеты прикладных программ при решении задач механики.	8
Применение современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	7

Специализированные программные средства

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **12 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Умение использовать современные пакеты прикладных программ при решении задач механики.	10
Применение современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	10
Знание механики и математики для правильного использования пакетов.	10

Современное вычислительное и экспериментальное моделирование

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **12 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Умение определять и формулировать задачу, пользуется языком предметной области.	15
Умение использовать современные пакеты прикладных программ при решении задач механики.	15
Применение современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	10