

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра общей физики**

Авторы-составители: **Сидоров Александр Сергеевич  
Бабушкин Игорь Аркадьевич  
Колчанова Екатерина Андреевна  
Колчанов Николай Викторович**

Программа учебной практики  
**ГРУППОВАЯ ПРОЕКТНАЯ РАБОТА**  
Код УМК 94980

Утверждено  
Протокол №9  
от «19» мая 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Вид практики, способ и форма проведения практики**

Вид практики **учебная**

Тип практики **научно-исследовательская работа**

Способ проведения практики **стационарная, выездная**

Форма (формы) проведения практики **дискретная**

## **2. Место практики в структуре образовательной программы**

Учебная практика « Групповая проектная работа » входит в Блок « Б.2 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **16.03.01** Техническая физика

направленность Физика технологических процессов

### **Цель практики :**

Групповая проектная работа студентов является частью учебного процесса, служит целям закрепления и углубления теоретических знаний, приобретения опыта самостоятельной работы и способствует пробуждению творческой инициативы, направленной на решение определенных научно-технических задач.

### **Задачи практики :**

1. Овладение навыками самостоятельной постановки научно-исследовательских задач, а также планирование натурального и вычислительного экспериментов.
2. Овладение навыками поиска научных литературных источников, содержащих необходимую для научной работы информацию.
3. Научиться самостоятельно, проводить экспериментальные и теоретические исследования с использованием современного оборудования и имеющихся программных пакетов.
4. Овладеть навыками статистической обработки полученных результатов и представления их в виде презентации.
5. Закрепление полученных ранее теоретических знаний и навыков работы с лабораторным оборудованием в ходе практических исследований по выбранной тематике
6. Получение навыков в подготовке презентации своих научных результатов и их защита в ходе публичных выступлений.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения**

В результате прохождения практики **Групповая проектная работа** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**16.03.01** Техническая физика (направленность : Физика технологических процессов)

**ОПК.5** Способен самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии

#### **Индикаторы**

**ОПК.5.1** Проводит анализ информации в сфере профессиональной деятельности

**ОПК.5.2** Приобретает новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии

**УК.3** Способен участвовать в реализации группового проекта

#### **Индикаторы**

**УК.3.1** Решает задачи, предусмотренные конкретной ролью в командной работе

**УК.3.2** Разрешает противоречия и конфликты, возникающие в ходе командной работы, корректирует работу команды и перераспределяет роли с учетом интересов сторон

**УК.6** Способен управлять своими ресурсами, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития

#### **Индикаторы**

**УК.6.1** Оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)

**ПК.6** Готов составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости

#### 4. Содержание и объем практики, формы отчетности

Групповая проектная работа, обеспечивает овладение студентом основными компетенциями, связанными с проведением конкретных научных исследований по тематике выпускающей кафедры, освоением основных методик и технологий реализации научного процесса на базе имеющегося в распоряжении выпускающей кафедры и базовых предприятий научного оборудования, а также изучение теоретических основ под руководством опытных исследователей, а также умение работать в команде.

<b>Направления подготовки</b>	16.03.01 Техническая физика (направленность: Физика технологических процессов)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для прохождения практики</b>	9
<b>Объем практики (з.е.)</b>	3
<b>Объем практики (ак.час.)</b>	108
<b>Форма отчетности</b>	Экзамен (9 триместр)

#### Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
Групповая проектная работа [КОФ]		
108	Групповая проектная работа, обеспечивает овладение студентом основными компетенциями, связанными с проведением конкретных научных исследований по тематике выпускающей кафедры, освоением основных методик и технологий реализации научного процесса на базе имеющегося в распоряжении выпускающей кафедры и базовых предприятий научного оборудования, а также изучение теоретических основ под руководством опытных исследователей, а также умение работать в команде.	Групповая проектная работа может проводиться как на базе кафедры общей физики, так и на базе институтов или предприятий, с которыми имеется договор на проведение практики.
Поиск и анализ информации по теме исследования		
19	Студент проводит обзор литературы по предложенной теме исследования, используя современные методы поиска и анализа информации	Групповая проектная работа может проводиться как на базе кафедры общей физики, так и на базе институтов или предприятий, с которыми имеется договор на проведение практики.
Авторское право и его защита		
7	Рассматриваются вопросы защиты авторских прав. Создание патентов.	Групповая проектная работа может проводиться как на базе кафедры общей физики, так и на базе институтов или

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
		предприятий, с которыми имеется договор на проведение практики.
<b>Финансирование научно-исследовательских работ</b>		
11	Инвестиционные фонды. Конкурсы на получение финансирования НИР	Групповая проектная работа может проводиться как на базе кафедры общей физики, так и на базе институтов или предприятий, с которыми имеется договор на проведение практики.
<b>Создание проекта научно-исследовательской работы</b>		
24	Создание объекта интеллектуальной собственности (экспериментальная установка, техническое устройство или компьютерная программа и т.д.)	Групповая проектная работа может проводиться как на базе кафедры общей физики, так и на базе институтов или предприятий, с которыми имеется договор на проведение практики.
<b>Создание проекта заявки для получения финансирования научно-исследовательской работы</b>		
26	Рассматриваются основные требования, предъявляемые к конкурсным заявкам. Создание проекта заявки на конкурс СТАРТ	Групповая проектная работа может проводиться как на базе кафедры общей физики, так и на базе институтов или предприятий, с которыми имеется договор на проведение практики.
<b>Защита проекта научно-исследовательской работы</b>		
21	Представляется готовый законченный проект НИР в виде отчета и презентации. Происходит обсуждение и оценка проекта членами комиссии	Групповая проектная работа может проводиться как на базе кафедры общей физики, так и на базе институтов или предприятий, с которыми имеется договор на проведение практики.

## 5. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

### Основная

1. Учебная практика. Основы работы в XELATEX на примере отчета по НИР: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Фундаментальная физика"/М-во образования и науки РФ, Перм. гос. нац. исслед. ун-т.-Пермь:Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2018, ISBN 978-5-7944-3082-0.-1.-Библиогр.: с. 79  
<https://elis.psu.ru/node/503632>
2. Астанина, С. Ю. Научно-исследовательская работа студентов (современные требования, проблемы и их решения) : монография / С. Ю. Астанина, Н. В. Шестак, Е. В. Чмыхова. — Москва : Современная гуманитарная академия, 2012. — 156 с. — ISBN 978-5-8323-0832-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/16934>
3. Исакова, А. И. Научная работа : учебное пособие / А. И. Исакова. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 109 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/72125.html>

### Дополнительная

1. Обработка результатов измерений. Часть 2. Лабораторный практикум : учебное пособие / В. Е. Гордиенко, Е. Г. Гордиенко, В. А. Норин, А. П. Орлов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 104 с. — ISBN 978-5-9227-0192-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/19016>
2. Фокин, С. А. Обработка результатов измерений физических величин : учебное пособие для лабораторного практикума по физике / С. А. Фокин, А. М. Бармасова, М. А. Мамаев ; под редакцией С. А. Фокин. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2009. — 63 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/17948>
3. Братухин Ю. К., Путин Г. Ф. Обработка экспериментальных данных: учебное пособие по лабораторному практикуму "Механика" курса общей физики/Ю. К. Братухин, Г. Ф. Путин.-Пермь, 2003, ISBN 5-7944-0370-5.-80.-Библиогр.: с. 79
4. Буркова Е. Н., Кондрашов А. Н., Рыбкин К. А. Система автоматизированных расчетов Comsol: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Физика"/Е. Н. Буркова, А. Н. Кондрашов, К. А. Рыбкин.-Пермь:ПГНИУ, 2019, ISBN 978-5-7944-3286-2  
<https://elis.psu.ru/node/571214>

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

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

<https://uni.hse.ru/data/2018/07/02/1153130829/Сборник%20кейсов%20Проектное%20обучение.pdf>  
Проектное обучение. Сборник кейсов

## **7. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики**

Образовательный процесс по практике **Групповая проектная работа** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и т.д.).

Программное обеспечение:

- ОС «Альт Образование» (Договор № ДС 003–2020);
- офисный пакет приложений "Libre office";
- программа просмотра интернет контента (браузер) "Google Chrome".

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**

1. Занятий семинарского типа (семинары, практические занятия).

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран для проектора, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

2. Групповые (индивидуальные) консультации.

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

3. Текущий контроль.

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

4. Самостоятельная работа. Самостоятельная работа.

Аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный 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**

Научно-исследовательская работа выполняется студентами под руководством преподавателя.

Защита результатов включает в себя подготовку и оформление итогового отчета в письменной форме, а также подготовку и представление презентации.

Отчет и презентация должны содержать следующие разделы:

- 1) Введение.
- 2) Методика.
- 3) Основные результаты и их обсуждение.
- 4) Выводы.

Письменный отчет должен удовлетворять актуальным требованиям ГОСТ.

В пункте "Введение" требуется описать актуальность работы, провести обзор специальной литературы по теме исследования, а также произвести постановку задачи на исследование.

В пункте "Методика" требуется описать основные методы и подходы к решению поставленной задачи. Подробно описывается устройство экспериментальной установки(проводится математическая постановка



задачи). Производится оценка инструментальной погрешности и результаты тестовых измерений (валидация расчетов).

В пункте "Результаты и обсуждения" приводится анализ полученных результатов.

Производится оценка погрешностей и пределов применимости сделанных заключений.

Производится сравнение полученных результатов с известными результатами.

В пункте "Выводы" приводится тезисное изложение проделанной работы, включая перечисление основных достигнутых результатов.

Презентация строится по аналогичному шаблону, но в более лаконичной, иллюстративной форме. Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий. Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине практике предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья психофизиологическим особенностям обучающихся и особенностям их восприятия информации. При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

#### ОПК.5

#### Способен самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.5.2</b> Приобретает новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>	<p>Студент владеет методами получения новых знаний, используя современные образовательные и информационные технологии и способен применять эти знания в ходе выполнения научно-исследовательской работы.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Студент не владеет техническими и программными средствами поиска информации. Студент не знает основы библиографии, не знает основные научные социальные сети и системы научного цитирования.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>Студент частично владеет техническими и программными средствами поиска информации. Студент знает основы библиографии, знает основные научные социальные сети и системы научного цитирования.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Студент в основном владеет техническими и программными средствами поиска информации. Студент знает основы библиографии, знает основные научные социальные сети и системы научного цитирования.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Студент владеет техническими и программными средствами поиска информации. Студент знает основы библиографии, знает и активно использует основные научные социальные сети и системы научного цитирования.</p>
<p><b>ОПК.5.1</b> Проводит анализ информации в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>Студент умеет проводить поиск и анализ научно-технической литературы по тематике профессиональной деятельности.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Студент не знает основы библиографии. Не владеет методами поиска научно-технической литературы в научной, периодической библиотеке и на электронных ресурсах. Не способен организовать тематический или авторский поиск информации по профессиональной тематике.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p>

		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>Студент знает основы библиографии, но не в полной мере владеет методами поиска научно-технической литературы в научной, периодической библиотеке и на электронных ресурсах. Не способен самостоятельно организовать тематический или авторский поиск информации по профессиональной тематике.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Студент знает основы библиографии. В основном владеет методами поиска научно-технической литературы в научной, периодической библиотеке и на электронных ресурсах. Способен самостоятельно организовать тематический или авторский поиск информации по профессиональной тематике.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Студент знает основы библиографии. В полной мере владеет методами поиска научно-технической литературы в научной, периодической библиотеке и на электронных ресурсах. Способен самостоятельно организовать тематический или авторский поиск информации по профессиональной тематике.</p>
--	--	--

### ПК.6

**Готов составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.6</b> Готов составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости</p>	<p>Уметь ставить задачи на основе поставленной цели и планировать их выполнение. Научиться составлять физическую или математическую модель изучаемого процесса или явления.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Не умение оценить объем предполагаемого исследования, необходимые для этого средства и оборудование, оценить необходимые временные рамки и свои возможности. Не знание основ планирования эксперимента. Не способность создать адекватную модель изучаемого объекта и оценить ее область применения.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>Студент способен оценить объем предполагаемого исследования, необходимые для этого средства и оборудование, оценить необходимые</p>

		<p><b>Удовлетворительно</b> временные рамки и свои возможности. Студент знает основы планирования эксперимента, но не способен создать адекватную модель изучаемого объекта и оценить ее область применения.</p> <p><b>Хорошо</b> Студент способен оценить объем предполагаемого исследования, необходимые для этого средства и оборудование, оценить необходимые временные рамки и свои возможности. Студент знает основы планирования эксперимента, способен создать адекватную модель изучаемого объекта и оценить ее область применения, но при этом допускает не существенные ошибки.</p> <p><b>Отлично</b> Студент способен оценить объем предполагаемого исследования, необходимые для этого средства и оборудование, оценить необходимые временные рамки и свои возможности. Студент знает основы планирования эксперимента, способен создать адекватную модель изучаемого объекта и оценить ее область применения.</p>
--	--	---

### УК.6

**Способен управлять своими ресурсами, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>УК.6.1</b> Оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)</p>	<p>Студент способен к организации своей деятельности, к самостоятельному повышению своих знаний и совершенствованию своих умений и навыков.</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b> не способен к самоорганизации и самообразованию</p> <p><b>Удовлетворительно</b> способен к самоорганизации, но не к самообразованию</p> <p><b>Хорошо</b> не способен к самоорганизации, но способен к самообразованию</p> <p><b>Отлично</b> способен к самоорганизации и самообразованию</p>

### УК.3

**Способен участвовать в реализации группового проекта**

<b>УК.3.2</b> <b>Компетенция</b> Разрешает противоречия и	При выполнении командной работы студент приобретает умение слушать других и	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b> Неудовлетворительно Не способен работать в команде. Удовлетворительно
конфликты, возникающие в ходе командной работы, корректирует работу команды и перераспределяет роли с учетом интересов сторон	корректно высказывать своё мнение в уважительной форме, при этом аргументированно и ясно решая спорные вопросы, не оскорбляя чувства других членов команды.	Является пассивным членом команды. Не проявляет инициативы в решении поставленных задач. <b>Хорошо</b> Умеет слушать других и способен сам высказывать своё мнение в спокойной тактичной форме, но не проявляет организационных навыков. <b>Отлично</b> Способен разрешать противоречия в ходе работы с другими людьми, обладает навыками организационно-руководящей работы.
<b>УК.3.1</b> Решает задачи, предусмотренные конкретной ролью в командной работе	В ходе выполнения групповой проектной работы студент обучается распределять роли между членами команды, следовать назначенной ему роли, при этом оказывая помощь (при необходимости) своим коллегам, добиваться положительных результатов научно-исследовательской работы.	<b>Неудовлетворительно</b> Не способен решать поставленные задачи ни самостоятельно, ни под внешним руководством. <b>Удовлетворительно</b> Нуждается в постоянном внешнем управлении при решении поставленных задач. <b>Хорошо</b> Способен самостоятельно решать поставленные задачи на определённых ролях в команде. <b>Отлично</b> Способен решать поставленные задачи на всех ролях в команде.

### Оценочные средства

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Защищаемое контрольное мероприятие

**Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :**  
**время отводимое на доклад 6**

### Показатели оценивания

Отсутствуют постановка задачи и литературный обзор. Исследование проведено недостаточно полно для описания явления или процесса. Невозможно интерпретировать полученные результаты. Студент не способен ответить на вопросы по теме НИР. Отчет выполнен с серьезными замечаниями.	<b>Неудовлетворительно</b>
Студент не достаточно четко формулирует постановку задачи.	

<p>Литературный обзор сделан не полно и при этом студент путается в результатах рассматриваемых работ. В изложении методов и способов собственных исследований, а также при обсуждении полученных результатов и в выводах имеются не существенные ошибки. Ответы на дополнительные вопросы не полные. Отчет выполнен с не существенными замечаниями.</p>	<b>Удовлетворительно</b>
<p>Студент способен с несущественными ошибками сделать постановку задачи и рассказать историю вопроса. Способен корректно изложить методы и способы исследований. При обсуждении полученных результатов студент допускает не существенные ошибки. Выводы по результатам исследования правильные и корректные. Ответы на дополнительные вопросы полные, развернутые. Отчет выполнен согласно требованиям с несущественными замечаниями.</p>	<b>Хорошо</b>
<p>Студент способен сделать постановку задачи и рассказать историю вопроса. Способен корректно изложить методы и способы исследований. Обсуждение полученных результатов студент проводит грамотно и аргументировано. Выводы по результатам исследования правильные и корректные. Ответы на дополнительные вопросы полные, развернутые. Отчет выполнен согласно требованиям, предъявляемым к НИР.</p>	<b>Отлично</b>