

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра общей физики**

Авторы-составители: **Бабушкин Игорь Аркадьевич  
Сидоров Александр Сергеевич**

Программа учебной практики  
**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**  
Код УМК 94981

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 (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)**

Способ проведения практики **стационарная, выездная**

Форма (формы) проведения практики **дискретная**

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

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

Направление: **16.03.01** Техническая физика

направленность Физика технологических процессов

### **Цель практики :**

Целью учебной практики является освоение обучающимися навыков получения, организации и анализа экспериментальных данных.

### **Задачи практики :**

Задачами учебной практики для получения прикладных навыков являются:

- работа с многомерными массивами, подготовка экспериментальных данных к последующей обработке;
- статистическая обработка результатов измерений, оценка среднего значения, медианы, среднеквадратичного отклонения;
- основы регрессионного анализа, построение линейной и множественной регрессии;
- спектральный анализ сигналов;
- основы факторного анализа и машинного обучения, аппроксимация и прогнозирование сложных нелинейных сигналов.

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

В результате прохождения практики **Научно-исследовательская 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.6** Способен управлять своими ресурсами, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития

#### **Индикаторы**

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

**ОПК.6** Владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способностью самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики

**ОПК.8** Способен демонстрировать знание иностранного языка на уровне, позволяющем работать с научно-технической литературой и участвовать в международном сотрудничестве в сфере профессиональной деятельности

**ОПК.9** Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней

**ПК.5** Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности

**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

Курс посвящен изучению статистических и спектральных методов извлечения информации из количественных и качественных экспериментальных данных. Проблемы исследуемые в курсе разделены на 5 основных разделов последовательно расширяющих навыки обработки данных.

<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>	6
<b>Объем практики (з.е.)</b>	3
<b>Объем практики (ак.час.)</b>	108
<b>Форма отчетности</b>	Экзамен (6 триместр)

#### Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
<b>Методы обработки экспериментальных данных</b>		
108	<p>Содержание практики сводится к выполнению пяти лабораторных работ по следующим темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Способы получения и организации многомерных массивов. Способы понижения размерности массива и удаления отсутствующих элементов. Визуализация данных.</li> <li>-Наиболее распространенные функции распределения. Среднее, медиана, дисперсия, корреляция.</li> <li>-Линейная регрессия, метод наименьших квадратов, коэффициент детерминации, множественная регрессия, мультиколлинеарность.</li> <li>-Спектральный анализ, ряд Фурье, ортогональность функций, БФП, вейвлет-анализ.</li> <li>-Факторный анализ. Метод главных компонент, основы машинного обучения, нейронные сети, метод опорных векторов.</li> </ul>	<p>Местом проведения научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) может быть: учебная, учебно-научная или научная лаборатория кафедр общей и теоретической физики ПГНИУ; компьютерный класс физического факультета ПГНИУ.</p>
<b>ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ</b>		
1	Проведение входного тестирования. Введение по плану курса	Местом проведения научно-исследовательской работы (получение первичных навыков

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
		научно-исследовательской работы) может быть: учебная, учебно-научная или научная лаборатория кафедр общей и теоретической физики ПГНИУ; компьютерный класс физического факультета ПГНИУ.
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1. Получение и организация многомерного массива данных</b>		
22	-Способы получения и организации многомерных массивов. Способы понижения размерности массива и удаления отсутствующих элементов. Визуализация данных.	Местом проведения научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) может быть: учебная, учебно-научная или научная лаборатория кафедр общей и теоретической физики ПГНИУ; компьютерный класс физического факультета ПГНИУ.
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2. Элементарные методы статистического анализа данных</b>		
21	-Наиболее распространенные функции распределения. Среднее, медиана, дисперсия, корреляция.	Местом проведения научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) может быть: учебная, учебно-научная или научная лаборатория кафедр общей и теоретической физики ПГНИУ; компьютерный класс физического факультета ПГНИУ.
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3. Основы регрессионного анализа</b>		
21	-Линейная регрессия, метод наименьших квадратов, коэффициент детерминации, множественная регрессия,	Местом проведения научно-исследовательской

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	мультиколлинеарность.	работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) может быть: учебная, учебно-научная или научная лаборатория кафедр общей и теоретической физики ПГНИУ; компьютерный класс физического факультета ПГНИУ.
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4. Спектральный анализ данных</b>		
22	-Спектральный анализ, ряд Фурье, ортогональность функций, БФП, вейвлет-анализ.	Местом проведения научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) может быть: учебная, учебно-научная или научная лаборатория кафедр общей и теоретической физики ПГНИУ; компьютерный класс физического факультета ПГНИУ.
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5. Факторный анализ и основы машинного обучения</b>		
21	-Факторный анализ. Метод главных компонент, основы машинного обучения, нейронные сети, метод опорных векторов.	Местом проведения научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) может быть: учебная, учебно-научная или научная лаборатория кафедр общей и теоретической физики ПГНИУ; компьютерный класс физического факультета ПГНИУ.

## 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. Федин, Ф. О. Анализ данных. Часть 2. Инструменты Data Mining : учебное пособие / Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. — Москва : Московский городской педагогический университет, 2012. — 308 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].  
<http://www.iprbookshop.ru/26445>
3. Федин, Ф. О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу : учебное пособие / Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. — Москва : Московский городской педагогический университет, 2012. — 204 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].  
<http://www.iprbookshop.ru/26444>

### Дополнительная

1. Статистические методы в теплотехнических исследованиях : методические указания к лабораторным работам / составители И. Г. Бянкин, И. В. Ткачук. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 60 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/22937>
2. Теория вероятностей. Примеры и задачи : учебное пособие / М. Ю. Васильчик, Н. С. Аркашов, А. П. Ковалевский [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 124 с. — ISBN 978-5-7782-2487-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/45445.html>

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

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

<http://scikit-learn.org/stable/> Библиотека sklearn

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

Образовательный процесс по практике **Научно-исследовательская 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](http://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. Практические занятия.

Лаборатория "Оптики", оснащенная специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в паспорте лаборатории.

2. Самостоятельная работа.

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

Учебная практика 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 экспериментально 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.6

Владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способностью самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.6</b> Владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способностью самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики</p>	<p>Студент владеет компьютерными методами работы с информацией, способен работать с базовым и специальным программным обеспечением.</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b> Студент не знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, не способен самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики</p> <p><b>Удовлетворительно</b> Студент частично знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, частично способен самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики</p> <p><b>Хорошо</b> Студент знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, способен самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики, но допускает несущественные ошибки и неточности при изложении материала.</p> <p><b>Отлично</b> Студент знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, способен самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и</p>

		<b>Отлично</b> наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики
--	--	---

### **ОПК.5**

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

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<b>ОПК.5.2</b> Приобретает новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Студент владеет методами получения новых знаний, используя современные образовательные и информационные технологии и способен применять эти знания в ходе приобретения первичных навыков научно-исследовательской работы.	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Студент не знает основы библиографии. Не владеет методами поиска 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>Студент знает основы библиографии, но не в полной мере владеет методами поиска 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 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 литературы в научной, периодической библиотеке и на электронных ресурсах. Способен самостоятельно организовать тематический или авторский поиск информации по профессиональной тематике.</p>
<b>ОПК.5.1</b> Проводит анализ информации в сфере профессиональной деятельности	Студент умеет проводить поиск и анализ научно-технической литературы в профессиональной области интересов.	<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</p>

		<p><b>Неудовлетворительно</b> тематический или авторский поиск информации по профессиональной тематике.</p> <p><b>Удовлетворительно</b> 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><b>Хорошо</b> 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><b>Отлично</b> 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>
--	--	---

### ОПК.8

**Способен демонстрировать знание иностранного языка на уровне, позволяющем работать с научно-технической литературой и участвовать в международном сотрудничестве в сфере профессиональной деятельности**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.8 Способен демонстрировать знание иностранного языка на уровне, позволяющем работать с научно-технической литературой и участвовать в международном	Студент владеет знанием английского языка на уровне, позволяющем читать научно-техническую литературу, переводить её на русский язык с сохранением общего смысла. Студент владеет разговорным английским и может участвовать в переговорах на профессиональные темы.	<p><b>Неудовлетворительно</b> Студент не владеет знанием иностранного языка для работы с научно-технической литературой: не способен читать и переводить со словарем. Не способен участвовать в международном сотрудничестве в сфере профессиональной деятельности.</p> <p><b>Удовлетворительно</b> Студент способен читать и переводить со</p>

сотрудничестве в сфере профессиональной деятельности		<p><b>Удовлетворительно</b> словарем. Способен работать с научно-технической литературой. Не способен поддерживать живое общение при участии в международном сотрудничестве в сфере профессиональной деятельности.</p> <p><b>Хорошо</b> Студент способен читать и переводить с иностранного языка научно-техническую литературу с частичным использованием словаря. В основном способен поддерживать живое общение при участии в международном сотрудничестве в сфере профессиональной деятельности.</p> <p><b>Отлично</b> Студент способен читать и переводить с иностранного языка научно-техническую литературу. Способен поддерживать живое общение при участии в международном сотрудничестве в сфере профессиональной деятельности.</p>
--	--	---

### ОПК.9

**Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.9</b> Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней</p>	<p>Студент знает приборную базу и программное обеспечение, используемые для проведения научных исследований.</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b> Студент не знает функционал, приборную панель используемых приборов, не владеет интерфейсом рассматриваемых математических пакетов или иного программного обеспечения.</p> <p><b>Удовлетворительно</b> Студент знает функционал и приборную панель используемого оборудования, но не готов к его самостоятельному использованию. Студент имеет общее представление об используемом программном обеспечении.</p> <p><b>Хорошо</b> Студент знает приборную базу и умеет применять ее на практике, но допускает не существенные ошибки. Студент владеет интерфейсом используемого программного обеспечения. Понимает алгоритм решения задачи, но допускает неточности.</p> <p><b>Отлично</b></p>

		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Студент владеет измерительной, фото-видеотехникой и способен ее использовать для проведения различных исследований. Студент способен использовать программное обеспечение для решения поставленных перед ним задач.</p>
--	--	--

### ПК.5

**Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.5</b> Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности</p>	<p>Студент владеет методами получения научно-технической информации, способен анализировать её и использовать в своей профессиональной деятельности.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Не владеет навыками изучения научно-технической информации, не применяет отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>Владеет навыками изучения научно-технической информации, но не применяет отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Владеет навыками изучения научно-технической информации, применяет отечественный, но не зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Владеет навыками изучения научно-технической информации</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 о оценить ее область применения.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></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 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 style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>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 style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>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 style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>не способен к самоорганизации и самообразованию</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>способен к самоорганизации, но не к самообразованию</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>не способен к самоорганизации, но способен к самообразованию</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>способен к самоорганизации и</p>



		<b>Отлично</b> самообразованию
--	--	-----------------------------------

### Оценочные средства

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

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

**Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :**  
время отводимое на доклад 1

### 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. 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.	<b>Удовлетворительно</b>
Студент способен с небольшими пометками 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 не существенными замечаниями.	<b>Хорошо</b>
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.	<b>Отлично</b>