

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

**Кафедра прикладной математики и информатики**

Авторы-составители: **Русакова Ольга Леонидовна**

Программа учебной практики  
**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**  
Код УМК 94369

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 « Научно-исследовательская работа » входит в обязательную часть Блока « Б.2 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.03.02** Прикладная математика и информатика

направленность Интеллектуальный анализ данных и математическое моделирование

### **Цель практики :**

Подготовка научно-исследовательской работы, которая является частью выпускной квалификационной работы

### **Задачи практики :**

- изучение новых научных результатов, научной литературы или научно-исследовательских проектов в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности;
- исследование информационных систем методами математического прогнозирования и системного анализа;
- исследование и разработка математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских работ;
- составление научных обзоров, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований;
- участие в работе научных семинаров, научно-тематических конференций, симпозиумов;
- подготовка научных и научно-технических публикаций.

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

В результате прохождения практики **Научно-исследовательская работа** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**01.03.02** Прикладная математика и информатика (направленность : Интеллектуальный анализ данных и математическое моделирование)

**ОПК.1** Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

#### **Индикаторы**

**ОПК.1.2** Осуществляет первичный сбор и анализ материала, интерпретирует различные математические и физические объекты

**ПК.1** Способен проводить работы по сбору, обработке и анализу информации и результатов исследований в предметной области

#### **Индикаторы**

**ПК.1.1** Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний (обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук)

**ПК.1.2** Применяет методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ

**ПК.1.3** Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

**ПК.2** Способен выполнять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности

#### **Индикаторы**

**ПК.2.1** Анализирует проблемную ситуацию: выявляет существенные явления, устанавливает причинно-следственную связь между ними и создает или модифицирует известную математическую модель, используя принципы системного анализа

**ПК.3** Способность осуществлять теоретическое обобщение исходных данных, использовать современные математические модели и методы при решении задач моделирования в предметной области

#### **Индикаторы**

**ПК.3.2** Разрабатывает и внедряет новые методы и алгоритмы, обеспечивающие решение поставленной задачи в предметной области

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

НИР является обязательным разделом основной образовательной программы высшего образования. НИР закрепляет знания и умения, приобретаемые студентами в результате освоения теоретических курсов, вырабатывает практические навыки и способствует комплексному формированию общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся. Объем НИР и сроки её проведения определяются базовым рабочим планом по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика».

<b>Направления подготовки</b>	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Интеллектуальный анализ данных и математическое моделирование)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для прохождения практики</b>	10
<b>Объем практики (з.е.)</b>	3
<b>Объем практики (ак.час.)</b>	108
<b>Форма отчетности</b>	Экзамен (10 триместр)

#### Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
<b>Научно-исследовательская работа</b>		
108		
<b>Постановка задачи</b>		
10	Выбор тематики научно-исследовательской работы. Знакомство с научным руководителем. Уточнение темы работы. Определение цели и задач исследования. Конкретная детализация этапов работы.	ПГНИУ или профильная организация, с которой есть договор о сотрудничестве
<b>Сбор материала, необходимого для выполнения научно-исследовательской работы</b>		
14	Сбор материала необходимого для научно-исследовательской работы, анализ предметной области и формулирование требований к научно-исследовательской работе.	ПГНИУ или профильная организация, с которой есть договор о сотрудничестве
<b>Выбор математической модели, модели данных, выбор или адаптация известного метода</b>		
14	Формализация постановки задачи. Выбор и/или адаптация готовой математической модели, модели данных. Обоснование выбора. Выбор или разработка метода решения задачи, доказательство теоретических положений в зависимости от темы научно-исследовательской работы.	ПГНИУ или профильная организация, с которой есть договор о сотрудничестве
<b>Реализация метода решения задачи</b>		
14	Реализация метода решения задачи на языке программирования высокого уровня или с помощью	ПГНИУ или профильная организация, с которой есть

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	специализированных пакетов.	договор о сотрудничестве
<b>Проведение вычислительных экспериментов</b>		
24	Разработка тестов и проведение компьютерных экспериментов. Корректировка алгоритмов решения задачи или модификация математической модели.	ПГНИУ или профильная организация, с которой есть договор о сотрудничестве
<b>Анализ и интерпретация результатов</b>		
10	Обработка полученных результатов. Представление результатов в наглядной форме (таблицы, графики, диаграммы). Интерпретация результатов в соответствии с исследуемой предметной областью.	ПГНИУ или профильная организация, с которой есть договор о сотрудничестве
<b>Обобщение материала и оформление отчёта.</b>		
14	Формирование выводов о применимости выбранного метода решения задачи, алгоритма и подхода к реализации программного продукта. Оформление работы в соответствии с установленными требованиями.	ПГНИУ или профильная организация, с которой есть договор о сотрудничестве
<b>Подготовка и публичная защита результатов научно-исследовательской работы</b>		
8	Подготовка презентации для выступления перед комиссией.	ПГНИУ

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

### **Основная**

1. Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 304 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00636-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/433246>
2. Пятаева, А. В. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / А. В. Пятаева, К. В. Раевич. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-7638-3873-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/84358.html>
3. 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>

### **Дополнительная**

1. Никонов, О. И. Математическое моделирование и методы принятия решений : учебное пособие для СПО / О. И. Никонов, С. В. Кругликов, М. А. Медведева ; под редакцией А. А. Астафьева. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 99 с. — ISBN 978-5-4488-0482-3, 978-5-7996-2828-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/87825.html>
2. Ахмадиев Ф. Г. Математическое моделирование и методы оптимизации: Учебное пособие/Ахмадиев Ф. Г..-Казань:Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ,2017, ISBN 978-5-7829-0534-7.-179. <http://www.iprbookshop.ru/73309.html>

## 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-psu> 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 **Научно-исследовательская работа** 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:

офисный пакет приложений

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 меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля и практических занятий - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, 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 компьютерами 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**

Для обеспечения научного, методического и организационного руководства НИР назначаются научный руководитель из числа преподавателей кафедры. Подготовительным этапом научно-исследовательской работы является выбор и согласование темы научного исследования. Тема научно-исследовательской работы может быть отнесена к определенному научному направлению или научной проблеме.

Планирование научно-исследовательской работы имеет важное значение для ее эффективной организации. Рекомендуются содержание научно-исследовательской работы, виды работ, сроки выполнения, трудоемкость отразить в плане НИР. План должен составляться с учетом всего периода выполнения НИР с разбивкой работы по этапам.

Весь ход научного исследования можно представить в виде последовательности этапов:

- планирование НИР, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования;
- обоснование актуальности выбранной темы;
- постановка цели и конкретных задач исследования;
- определение объекта и предмета исследования;
- выбор метода (методики) проведения исследования;
- описание процесса исследования;
- обсуждение результатов исследования;
- формулирование выводов и оценка полученных результатов
- составление отчета о НИР;
- публикация результатов в печати;
- публичная защита выполненной работы.

Обоснование актуальности выбранной темы – начальный этап научного исследования. Освещение актуальности должно быть немногословным. Начинать ее описание издали нет особой необходимости. Достаточно в пределах одной машинописной страницы показать суть проблемной ситуации, из чего и будет видна актуальность темы.

От доказательства актуальности выбранной темы логично перейти к формулировке цели планируемого исследования, а также указать на конкретные задачи, которые предстоит решать в соответствии с этой целью.

Затем формулируются изучаемый объект (процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию) и предмет (то, что находится в границах объекта) исследования.

Важным этапом научного исследования является выбор методов исследования, которые служат инструментом для достижения цели работы.

Описание процесса исследования – основная часть НИР. В данном разделе описываются методика и техника исследования с использованием логических законов и правил.

Не менее важным этапом научного исследования является обсуждение его результатов, оценка теоретической и практической ценности научной работы.

Заключительным этапом научного исследования являются выводы, которые содержат то новое и существенное, что составляет научные и практические результаты работы.



Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью (далее – ОВЗ) организуется и проводится с учетом их образовательных потребностей.

Обучающиеся с ОВЗ могут проходить практику как совместно с другими обучающимися (в учебной группе), так и индивидуально (по личному заявлению).

Выбор мест прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности для данной категории обучающихся. При определении места прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации инвалида (при наличии), относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом выполняемых обучающимися с ОВЗ трудовых функций, видов профессиональной деятельности и характера труда.

Обучающиеся данной категории могут проходить практику в профильных организациях (на предприятиях, в учреждениях), определенных для учебной группы, в которой они обучаются, если это не создает им трудностей в прохождении практики и освоении программы практики.

При наличии необходимых условий для освоения программы практики и выполнения индивидуального задания (или возможности создания таких условий) практика обучающихся данной категории может проводиться в структурных подразделениях ПГНИУ.

При определении места практики для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ особое внимание уделяется безопасности труда и оснащению (оборудованию) рабочего места. Рабочие места, предоставляемые предприятием (организацией, учреждением), должны (по возможности) соответствовать следующим требованиям:

- для инвалидов по зрению-слабовидящих: оснащение специального рабочего места общим и местным освещением, обеспечивающим беспрепятственное нахождение указанным лицом своего рабочего места и выполнение трудовых функций, видеоувеличителями, лупами;
- для инвалидов по зрению-слепых: оснащение специального рабочего места тифлотехническими ориентирами и устройствами, с возможностью использования крупного рельефно-контрастного шрифта и шрифта Брайля, акустическими навигационными средствами, обеспечивающими беспрепятственное нахождение указанным лицом своего рабочего места и выполнение трудовых функций;
- для инвалидов по слуху-слабослышащих: оснащение (оборудование) специального рабочего места звукоусиливающей аппаратурой, телефонами громкоговорящими;
- для инвалидов по слуху-глухих: оснащение специального рабочего места визуальными индикаторами, преобразующими звуковые сигналы в световые, речевые сигналы в текстовую бегущую строку, для беспрепятственного нахождения указанным лицом своего рабочего места и выполнения работы;
- для инвалидов с нарушением функций опорно-двигательного аппарата: оборудование, обеспечивающее реализацию эргономических принципов (максимально удобное для инвалида расположение элементов, составляющих рабочее место), механизмами и устройствами, позволяющими изменять высоту и наклон рабочей поверхности, положение сиденья рабочего стула по высоте и наклону, угол наклона спинки рабочего стула, оснащение специальным сиденьем, обеспечивающим компенсацию усилия при вставании, специальными приспособлениями для управления и обслуживания этого оборудования.

## Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

#### ОПК.1

**Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<b>ОПК.1.2</b> Осуществляет первичный сбор и анализ материала, интерпретирует различные математические и физические объекты	Умение осуществлять первичный сбор и анализ материала, необходимого для выполнения научно-исследовательской работы, формализация задачи с использованием различных математических объектов	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Не умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять первичный сбор и анализ материала, необходимого для выполнения научно-исследовательской работы;</li> <li>- формализовать задачу с использованием различных математических объектов.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять первичный сбор и анализ материала, необходимого для выполнения научно-исследовательской работы;</li> <li>- формализовать задачу с использованием различных математических объектов, но испытывает значительные трудности.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять первичный сбор и анализ материала, необходимого для выполнения научно-исследовательской работы;</li> <li>- формализовать задачу с использованием различных математических объектов, но испытывает незначительные трудности.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять первичный сбор и анализ материала, необходимого для выполнения научно-исследовательской работы;</li> <li>- формализовать задачу с использованием различных математических объектов</li> </ul>

#### ПК.2

**Способен выполнять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<b>ПК.2.1</b>	Умение анализировать	<b>Неудовлетворительно</b>

<p>Анализирует проблемную ситуацию: выявляет существенные явления, устанавливает причинно-следственную связь между ними и создает или модифицирует известную математическую модель, используя принципы системного анализа</p>	<p>проблемную ситуацию, сформулированную в научно-исследовательской работе, используя принципы системного анализа</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b>  Не умеет анализировать проблемную ситуацию: выявляет существенные явления, устанавливает причинно-следственную связь между ними и создавать или модифицировать известную математическую модель, используя принципы системного анализа</p> <p><b>Удовлетворительно</b>  Умеет анализировать проблемную ситуацию:  - выявляет существенные явления;  - устанавливает причинно-следственную связь между ними;  - использует известную математическую модель или модифицирует её для формализации поставленной задачи, но испытывает значительные трудности</p> <p><b>Хорошо</b>  Умеет анализировать проблемную ситуацию:  - выявляет существенные явления;  - устанавливает причинно-следственную связь между ними;  - использует известную математическую модель или модифицирует её для формализации поставленной задачи, но испытывает незначительные трудности</p> <p><b>Отлично</b>  Умеет анализировать проблемную ситуацию:  - выявляет существенные явления;  - устанавливает причинно-следственную связь между ними;  - использует известную математическую модель или модифицирует её для формализации поставленной задачи.</p>
---	---	--

## ПК.1

**Способен проводить работы по сбору, обработке и анализу информации и результатов исследований в предметной области**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.1.1</b>  Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний (обладает базовыми</p>	<p>Умение использовать знание базовых понятий и положений, полученными в области математических и (или) естественных наук для решения проблемы научно-исследовательской работы</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b>  Не знает базовые понятия и положения, полученными в области математических и (или) естественных наук.  Не умеет применять их для описания проблемной ситуации на языке математики или алгоритмически.</p> <p><b>Удовлетворительно</b></p>

<p>знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук)</p>		<p><b>Удовлетворительно</b> Знает базовые понятия и положения, полученными в области математических и (или) естественных наук. Умеет применять их для описания проблемной ситуации на языке математики или алгоритмически. Но при этом испытывает значительные трудности.</p> <p><b>Хорошо</b> Знает базовые понятия и положения, полученными в области математических и (или) естественных наук. Умеет применять их для описания проблемной ситуации на языке математики или алгоритмически. Но при этом испытывает незначительные трудности.</p> <p><b>Отлично</b> Знает базовые понятия и положения, полученными в области математических и (или) естественных наук. Умеет применять их для описания проблемной ситуации на языке математики или алгоритмически.</p>
<p><b>ПК.1.2</b> Применяет методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p>	<p>Владеет методами анализа научных данных, методами и средствами планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b> Не владеет методами анализа научных данных, методами и средствами планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p><b>Удовлетворительно</b> Владеет методами анализа научных данных, методами и средствами планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ, но испытывает значительные трудности</p> <p><b>Хорошо</b> Владеет методами анализа научных данных, методами и средствами планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ, но испытывает незначительные трудности</p> <p><b>Отлично</b> Владеет методами анализа научных данных, методами и средствами планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов</p>

		<b>Отлично</b> прикладных программ
<b>ПК.1.3</b> Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	Умение обобщать полученные в научно-исследовательской работе результаты	<p><b>Неудовлетворительно</b> Не умеет осуществлять теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p> <p><b>Удовлетворительно</b> Умеет осуществлять теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений, но испытывает значительные трудности</p> <p><b>Хорошо</b> Умеет осуществлять теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений, но испытывает незначительные трудности</p> <p><b>Отлично</b> Умеет осуществлять теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p>

### ПК.3

**Способность осуществлять теоретическое обобщение исходных данных, использовать современные математические модели и методы при решении задач моделирования в предметной области**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<b>ПК.3.2</b> Разрабатывает и внедряет новые методы и алгоритмы, обеспечивающие решение поставленной задачи в предметной области	Умение разрабатывать и внедрять алгоритмы, обеспечивающие решение поставленной в научно-исследовательской работе задачи	<p><b>Неудовлетворительно</b> Не умеет разрабатывать и и алгоритмы, обеспечивающие решение поставленной задачи</p> <p><b>Удовлетворительно</b> Умеет разрабатывать и алгоритмы, обеспечивающие решение поставленной задачи, но испытывает значительные трудности</p> <p><b>Хорошо</b> Умеет разрабатывать и алгоритмы, обеспечивающие решение поставленной задачи, но испытывает незначительные трудности</p> <p><b>Отлично</b> Умеет разрабатывать и внедрять алгоритмы, обеспечивающие решение поставленной задачи</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

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
------------------------------------	--	---

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.1.2</b> Осуществляет первичный сбор и анализ материала, интерпретирует различные математические и физические объекты</p> <p><b>ПК.1.1</b> Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний (обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук)</p> <p><b>ПК.1.3</b> Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p> <p><b>ПК.1.2</b> Применяет методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p><b>ПК.2.1</b> Анализирует проблемную ситуацию: выявляет существенные явления, устанавливает причинно-следственную связь между ними и создает или модифицирует известную математическую модель, используя принципы системного анализа</p>	<p>Сбор материала, необходимого для выполнения научно-исследовательской работы</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Умение применять на практике базовые понятия и положений, полученными в области математических и (или) естественных наук при постановке задачи научно-исследовательской работы.</p> <p>Умение анализировать проблемную ситуацию: выявляет существенные явления, устанавливает причинно-следственную связь между ними и создавать или модифицировать известную математическую модель, используя принципы системного анализа</p> <p>Владение методами анализа научных данных, методами и средствами планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Умение осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретация различные математические объекты</p> <p>Умение осуществлять теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.1.2</b> Применяет методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p><b>ПК.1.3</b> Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p> <p><b>ПК.2.1</b> Анализирует проблемную ситуацию: выявляет существенные явления, устанавливает причинно-следственную связь между ними и создает или модифицирует известную математическую модель, используя принципы системного анализа</p> <p><b>ПК.3.2</b> Разрабатывает и внедряет новые методы и алгоритмы, обеспечивающие решение поставленной задачи в предметной области</p>	<p>Проведение вычислительных экспериментов</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Выбор математической модели, модели данных. Выбор метода решения задачи. Реализация метода решения задачи. Проведение вычислительного эксперимента.</p>



Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.1.2</b> Осуществляет первичный сбор и анализ материала, интерпретирует различные математические и физические объекты</p> <p><b>ПК.1.1</b> Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний (обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук)</p> <p><b>ПК.1.3</b> Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p> <p><b>ПК.1.2</b> Применяет методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p><b>ПК.2.1</b> Анализирует проблемную ситуацию: выявляет существенные явления, устанавливает причинно-следственную связь между ними и создает или модифицирует известную математическую модель, используя принципы системного анализа</p> <p><b>ПК.3.2</b> Разрабатывает и внедряет новые методы и алгоритмы, обеспечивающие решение поставленной задачи в предметной области</p>	<p>Подготовка и публичная защита результатов научно-исследовательской работы</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Анализ и интерпретация результатов. Обобщение материала.</p> <p>Умение в устной и письменной форме представлять результаты научно-исследовательской работы</p>

## **Сбор материала, необходимого для выполнения научно-исследовательской работы**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

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

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Обзор литературы по теме исследования.	10
Определение цели и задач исследования.	5
Описание предметной области и формулирование требований к научно-исследовательской работе.	5
Определение исходных данных для проведения исследования, их полноту.	5
Конкретная детализация этапов работы	5

## **Проведение вычислительных экспериментов**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

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

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Реализация метода решения задачи на языке программирования или с помощью специализированных пакетов.	10
Проведение вычислительного эксперимента.	10
Выбор математической модели, модели данных.	5
Выбор метода решения задачи и обоснование этого метода.	5

## **Подготовка и публичная защита результатов научно-исследовательской работы**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **3 часа**

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

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

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Обобщение материала и оформление выводов	15
Устное представлять результаты научно-исследовательской работы и ответы на вопросы	15
Анализ и интерпретация результатов.	10