

**МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Нижегородский государственный педагогический университет  
имени Козьмы Минина»

**УТВЕРЖДЕНО**  
Решением Ученого совета  
Протокол № 14 от «20» июня 2025 г.

**ПРОГРАММА МОДУЛЯ**  
**«МАТЕМАТИКА»**

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

Профиль подготовки: «Физика конденсированного состояния»

Форма обучения – очная

Трудоемкость модуля – 40 з.е.

г. Нижний Новгород  
2025 год

Программа модуля «Математика» разработана на основе:

1. Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 7 августа 2020 г. № 891.

2. Профессионального стандарта 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «18» октября 2013 г. № 544н.;

3. Профессионального стандарта 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «4 марта» 2014 г. № 121н.

4. Учебного плана по направлению подготовки 03.03.02 Физика, профилю подготовки «Физика конденсированного состояния», утвержденного решением Ученого совета НГПУ им. К. Минина от «20» июня 2025 г., протокол № 14.

Авторы:

<i>ФИО, должность</i>	<i>кафедра</i>
Барбашова Г.Л., доцент, к.п.н.	физики, математики и физико-математического образования
Елизарова Е.Ю., доцент, к.п.н.	физики, математики и физико-математического образования

Одобрена на заседании выпускающей кафедры физики, математики и физико-математического образования (протокол № 9 от 12.05.2025 г.).

## Оглавление

1. НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЯ .....	4
2. ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ.....	4
3. СТРУКТУРА МОДУЛЯ «МАТЕМАТИКА».....	8
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ МОДУЛЯ .	9
5. ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ .....	11
5.1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» .....	11
5.2. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «АЛГЕБРА» .....	19
5.3. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕОМЕТРИЯ».....	26
5.4. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ» .....	37
5.5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА» .....	41
5.6. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ» .....	48
5.7. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ» .	52

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЯ

Модуль «Математика» рекомендован в качестве базовой составляющей программы универсального бакалавриата для направления подготовки 03.03.02 Физика, профиль подготовки «Физика конденсированного состояния».

Адресной группой модуля являются студенты 1-4 курсов Нижегородского государственного педагогического университета имени Козьмы Минина, обучающиеся по программе универсального бакалавриата по направлению подготовки 03.03.02 Физика, выбравшие в качестве профиля своей подготовки профиль «Физика конденсированного состояния».

Программа модуля составлена на основе:

- субъектно-деятельностного подхода в образовании, целью которого является становление личности обучаемого субъектом профессиональной деятельности, т.е. подготовка специалиста, способного успешно решать профессиональные задачи;
- личностно-ориентированного подхода к образованию с учетом индивидуальных особенностей и склонностей обучающихся, направленного на развитие их личностных качеств, основной чертой которого является вариативность образовательных программ;
- компетентностного подхода к подготовке будущего специалиста, готового к решению проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области химии и реальном секторе экономики (при производстве различных видов продукции с использованием химических реагентов, добыче и переработке природных ископаемых).

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

### 2.1. Образовательные цели и задачи

Модуль ставит своей целью: создать условия для эффективного формирования и развития общекультурных и профессиональных компетенций будущего специалиста в сфере образования и науки, физического и физико-технологического производства, а также в сфере научно-технических, опытно-конструкторских разработок и внедрения технической продукции различного назначения, в сфере инженерных решений.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1) Обеспечить условия формирования у обучающихся системы знаний по важнейшим направлениям:

- Математическому анализу;
- Алгебре;
- Геометрии;
- Дифференциальным уравнениям;
- Теории вероятностей и математической статистике;
- Численным методам;
- Основам компьютерной математике.

2) Обеспечить условия формирования у обучающихся математического аппарата, необходимого для решения теоретических и прикладных задач в физике конденсированного состояния, включая моделирование кристаллических структур, анализ фазовых переходов и обработку экспериментальных данных.

### 2.2. Формируемые компетенции и образовательные результаты (ОР) выпускника

#### 2.2.1. Формируемые компетенции

В результате освоения модуля «Математика» должны быть сформированы следующие компетенции:

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК.1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; УК.1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; УК.1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; УК.1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения, в том числе с применением философского понятийного аппарата; УК.1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике. УК-10.2. Применяет экономические знания при выполнении практических задач; принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основные законы, модели и методы исследования физических процессов и явлений ОПК-1.2. Демонстрирует способности применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности ОПК-1.3. Применяет физические и математические модели и методы при решении теоретических и прикладных задач.
ОПК-3	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-3.2. Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.
ПК-2	Способен использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении	ПК-2.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ПК-2.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных

	профессиональных задач	формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ПК-2.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.
--	------------------------	---

### 2.2.2. Образовательные результаты

Код ОР	Содержание образовательных результатов	ИДК	Методы обучения	Средства оценивания образовательных результатов
ОР.1	Показывает знания по осуществлению поиска и анализа математической информации, планированию и осуществлению физико-математических исследований, обработке и интерпретированию полученных результатов с применением системного подхода для решения поставленных задач, а также применению теоретических и полуэмпирических моделей при решении задач практической направленности	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-1.4. УК-1.5. УК-10.1 УК-10.2 ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2. ПК-2.1. ПК-2.2. ПК-2.3.	Поисковый Эвристический Проблемный	тест контрольная работа

### 2.3. Руководитель и преподаватели модуля

*Руководитель:* Барбашова Галина Леонидовна, к.п.н., доцент кафедры физики, математики и физико-математического образования

*Преподаватели:*

Елизарова Екатерина Юрьевна, к.п.н., доцент кафедры физики, математики и физико-математического образования

### 2.4. Статус образовательного модуля

Модуль математика входит в структуре программы бакалавриата по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

Для успешного освоения модуля «Математика» уровень подготовки обучающихся должен соответствовать требованиям к результатам освоения основной образовательной программы среднего (полного) общего образования в предметной области «Математические науки» (базовый уровень), а также к результатам освоения дисциплины:

- сформированности представлений о месте математики в современной научной картине мира; понимание роли математики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

- владение основополагающими математическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование математической терминологией и символикой;

- сформированности умения давать количественные оценки и проводить расчеты по математическим формулам и уравнениям;

- сформированности собственной позиции по отношению к математической информации, получаемой из разных источников.

Модуль «Математика» является предшествующим Государственной итоговой аттестации и необходим для будущей профессиональной деятельности в области образования и науки.

## **2.5. Трудоемкость модуля**

<b>Трудоемкость модуля</b>	<b>Час./з.е.</b>
Всего	1440/40
в т.ч. контактная работа с преподавателем	882/24,5
в т.ч. самостоятельная работа	558/15,5

### 3. СТРУКТУРА МОДУЛЯ «МАТЕМАТИКА»

Код	Дисциплина	Трудоемкость (час.)					Трудоёмкость (з.е.)	Порядок изучения	Образовательные результаты (код ОР)
		Всего	Контактная работа		Самостоятельная работа	Формы контроля			
			Аудиторная работа (в т.ч. практическая подготовка)	Контактная СР (в т.ч. в ЭИОС)					
1. ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ									
К.М.04.01	Математический анализ	504	330		174	Зачет (1,3,5) Экзамен (2,4)	14	1,2,3,4,5	ОР.1
К.М.04.02	Алгебра	324	186		138	Зачет (1,2,3) Экзамен (4)	9	1,2,3,4	ОР.1
К.М.04.03	Геометрия	288	168		120	Зачет	8	1,2,3,4	ОР.1
К.М.04.04	Дифференциальные уравнения	108	72		36	Зачет	3	5	ОР.1
К.М.04.05	Теория вероятностей и математическая статистика	108	72		36	Зачет	3	6	ОР.1
2. ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ (ВЫБРАТЬ 1 ИЗ 2)									
К.М.04.ДВ.01.01	Численные методы	108	54		54	Зачет	3	5	ОР.1
К.М.04.ДВ.01.02	Основы компьютерной математики	108	54		54	Зачет	3	5	ОР.1



#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ МОДУЛЯ

Модуль математика имеет целью формирование фундаментальных знаний и методов в области математики для применения в профессиональной деятельности.

Формирование компетенций требует тщательного и ответственного выполнения различных видов учебной работы.

**Аудиторные занятия** складываются из лекций и практических занятий. **Лекции** призваны раскрыть в максимально доступной для студентов форме содержание наиболее сложных теоретических проблем того или иного курса.

На **практических занятиях** развиваются навыки анализа фактического материала, вырабатывается умение решать учебные задачи различного уровня сложности. Готовясь к практическому занятию, студент внимательно прочитывает материал соответствующих лекций, а также учебников и учебных пособий, использует электронные ресурсы. На этой базе выполняется задание для самостоятельной работы, которое будет проверено на практическом аудиторном занятии.

**Студентам необходимо:**

- вести рабочую тетрадь для семестровых практических занятий, где будут записываться учебные действия;
- иметь электронную или бумажную версию базового учебного пособия и сопутствующих компонентов учебно-методического комплекса.

**Самостоятельная работа** студентов в рамках лингвистических дисциплин является неотъемлемой составляющей процесса освоения профильной программы обучения. Самостоятельная работа охватывает все аспекты изучения учебного материала и в значительной мере определяет результаты и качество освоения модуля.

1. Для эффективной организации самостоятельной работы необходимо зарегистрироваться в системе электронного обучения НГПУ <http://edu2.mininuniver.ru>. Здесь представлены все дисциплины модуля: теоретический материал, задания для лабораторных работ, необходимые полезные ссылки, тесты и др.

2. Предполагается следующий порядок изучения темы. На лекции преподаватель кроме теоретического материала, информирует студентов о том, как будет проходить лабораторная работа, какую литературу (основную и дополнительную) они должны прочитать, какой материал из электронного курса проработать, что подготовить (ответить на контрольные вопросы, подготовиться к выполнению лабораторной работы, подобрать необходимые материалы для проекта и т.д.).

3. Самостоятельная работа на лекции предполагает конспектирование наиболее существенных моментов темы. Опорный конспект состоит из основных теоретических положений, фактов, описания технологий, методов работы и т.д.

4. При подготовке к практическому занятию, обучающемуся лучше начать с прочтения собственного конспекта лекции, изучения материала в ЭУМК, задания к лабораторной работе, затем провести анализ: что мне нужно знать и уметь для выполнения задания и что из этого я уже знаю и умею? Выявив проблему, следует перейти к прочтению и анализу литературы. Не стоит забывать анализировать информацию об одном вопросе, полученную из нескольких источников. При необходимости можно воспользоваться электронными ресурсами, рекомендованными преподавателем.

5. В учебно-методическом комплексе дисциплины (ЭУМК) представлены информационные материалы по изучаемым темам. По всем заданиям представлены критерии для качественного выполнения лабораторных работ, проектных и творческих заданий, подготовки докладов и др.

6. Подготовленные по каждой теме вопросы/задания для самопроверки позволят осуществить текущий контроль знаний и понять, насколько успешно происходит продвижение в освоении учебной дисциплины.

7. Промежуточный контроль по дисциплинам – зачет, по практикам – зачет с оценкой. Вопросы к зачетам приведены в ЭУМК, кроме того, предполагается итоговое тестирование.

8. Следует обратить внимание на то, что некоторые темы Вы изучаете самостоятельно по рекомендуемым источникам. Вам будет крайне полезно обратиться к учебникам, учебным пособиям и рекомендованным электронным ресурсам при изучении каждой темы.

9. По каждой дисциплине в ЭУМК приведен рейтинг-план дисциплины. На странице сайта Мининского университета «Рейтинговая система оценки качества подготовки студентов» <http://www.mininuniver.ru/scientific/education/ozenkakachest> представлен нормативный документ: «Положение о рейтинговой системе оценки качества подготовки студентов».

**Контроль** является эффективной формой обратной связи и предусматривает оценку уровня сформированности у студента тех или иных компетенций (знаний, навыков, умений). Результаты текущего и рубежного контроля позволяют спланировать и при необходимости скорректировать действия преподавателя по повышению качества образовательного процесса. Контроль осуществляется на основании самостоятельно выполняемых рейтинговых работ, в том числе в ЭИОС, после прохождения темы или раздела. Текущий контроль осуществляется следующими видами работ:

- оценкой практической текущей работы;
- тестовыми заданиями различного типа;
- заданиями для самостоятельной работы.

Рубежный контроль осуществляется в форме зачета или экзамена.

Залогом успешного выполнения контрольных заданий является систематическая подготовка к текущим занятиям, использование различных стратегий получения информации, знакомство с материалами учебно-методического комплекса по дисциплине, консультации с преподавателем.

## 5. ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

### 5.1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

#### 1. Пояснительная записка

Математический анализ является фундаментальной дисциплиной для студентов-физиков, обеспечивающей необходимый аппарат для решения задач теоретической и прикладной физики. Курс направлен на формирование строгого математического мышления, развитие навыков анализа функций, решения дифференциальных уравнений, работы с рядами и интегралами, а также применения этих знаний в физических моделях.

Программа адаптирована под специфику физических специальностей: акцент делается на прикладные аспекты, физическую интерпретацию теорем и методов, а также решение задач, возникающих в механике, электродинамике, квантовой физике и термодинамике.

#### 2. Место в структуре модуля

Данная дисциплина входит в состав комплексного модуля «Математика», опирается на сведения по алгебре и началам анализа школьной программы. Предшествует изучению дисциплин предметно-методических модулей. Освоение дисциплины способствует успешному прохождению учебных и производственных практик, выполнению научно-исследовательских проектов, подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы.

#### 3. Цели и задачи

*Цель дисциплины* – сформировать у студентов понимание основных понятий и теорем математического анализа. Научить применять методы дифференциального и интегрального исчисления к решению физических задач. Развить навыки строгих математических доказательств и численных методов. Подготовить студентов к изучению теоретической физики, дифференциальных уравнений и уравнений математической физики.

#### *Задачи дисциплины:*

Освоить технику вычисления пределов, производных и интегралов.

Изучить теорию рядов и методы их использования в физике.

Научиться решать дифференциальные уравнения (обыкновенные и в частных производных).

Применять методы векторного анализа в задачах электродинамики и механики.

Освоить основы функционального анализа и теории обобщённых функций.

#### 4. Образовательные результаты

Код ОР модуля	Образовательные результаты модуля	Код ОР дисциплины	Образовательные результаты дисциплины	Код ИДК	Средства оценивания ОР
ОР.1	Показывает знания по осуществлению поиска и анализа математической информации, планированию и	ОР.1-1-1	Демонстрирует знание фундаментальных понятий и методов математического анализа, понимание их взаимосвязей, а также способность применять	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2.	Тест Контрольная работа

	осуществлению физико-математических исследований, обработке и интерпретированию полученных результатов с применением системного подхода для решения поставленных задач, а также применению теоретических и полуэмпирических моделей при решении задач практической направленности		математический аппарат для решения задач, оценивая корректность своих и чужих рассуждений с точки зрения строгости доказательств и соответствия математическим нормам		
--	---	--	---	--	--

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Тематический план

#### Семестр I

Наименование темы	Контактная работа		Самос тоятел ьная работа	Всего часов по дисци плине	
	Аудиторна я работа				Контактна я СР (в т.ч. в ЭИОС)
	Лекции	Семина ры			
<b>Раздел 1. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>72</b>	
Тема 1.1 Множество вещественных чисел, аксиоматика.	1	2	3	6	
Тема 1.2 Понятие предела последовательности. Теоремы о пределах	1	2	3	6	
Тема 1.3 Определение предела функции (по Коши и Гейне)	1	2	3	6	
Тема 1.4 Односторонние пределы, замечательные пределы	1	2	3	6	
Тема 1.5 Непрерывность функции, точки разрыва.	2	2	3	7	
Тема 1.6 Определение производной, геометрический и физический смысл.	2	2	3	7	
Тема 1.7 Правила дифференцирования (сумма, произведение, частное).	2	2	3	7	
Тема 1.8 Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши	2	2	3	7	

Тема 1.9 Правило Лопиталя для раскрытия неопределённостей	2	2		2	6
Тема 1.10 Исследование функций	2	3		2	7
Тема 1.11 Приложения производной в физике	2	3		2	7
<b>Итого:</b>	<b>18</b>	<b>24</b>		<b>30</b>	<b>72</b>

### Семестр 2

Наименование темы	Контактная работа		Самост стоятел ьная работа	Всего часов по дисци плине
	Аудиторна я работа			
	Лекции	Семина ры		
Раздел 2. Интегральное исчисление	36	36	36	108
Тема 2.1 Первообразная и неопределённый интеграл. Основные свойства.	3	3	3	9
Тема 2.2 Методы интегрирования	3	3	3	9
Тема 2.3 Определение интеграла Римана. Геометрический смысл	3	3	3	9
Тема 2.4 Свойства определённого интеграла	3	3	3	9
Тема 2.5 Формула Ньютона-Лейбница	3	3	3	9
Тема 2.6 Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.	3	3	3	9
Тема 2.7 Вычисление площадей плоских фигур.	3	3	3	9
Тема 2.8 Вычисление длин дуг кривых	3	3	3	9
Тема 2.9 Вычисление объёмов тел вращения	4	4	4	12
Тема 2.10 Интегралы с бесконечными пределами	4	4	4	12
Тема 2.11 Признаки сходимости (сравнение, предельный признак)	4	4	4	12
Итого:	36	36	36	108

### Семестр 3

Наименование темы	Контактная работа			Самостоятельная работа	Всего часов по дисциплине
	Аудиторная работа		Контактная СР (в т.ч. в ЭИОС)		
	Лекции	Семинары			
Раздел 3. Числовые ряды	36	36		36	108
Тема 3.1 Основные понятия: частичная сумма, сходимость, сумма ряда	3	3		3	9

Тема 3.2 Необходимый признак сходимости	3	3		3	9
Тема 3.3 Знакоположительные ряды: признаки сравнения, Даламбера, Коши	3	3		3	9
Тема 3.4 Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость	3	3		3	9
Тема 3.5 Признак Лейбница для знакочередующихся рядов	3	3		3	9
Тема 3.6 Применение различных признаков сходимости.	3	3		3	9
Тема 3.7 Область сходимости функционального ряда.	3	3		3	9
Тема 3.8 Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости	3	3		3	9
Тема 3.9 Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций	4	4		4	12
Тема 3.10 Применение рядов в приближённых вычислениях	4	4		4	12
Тема 3.11 Фурье анализ	4	4		4	12
<b>Итого:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>36</b>	<b>108</b>

#### Семестр 4

Наименование темы	Контактная работа		Самос тоятел ьная работа	Всего часов по дисци плине	
	Аудиторна я работа				Контактна я СР (в т.ч. в ЭИОС)
	Лекции	Семина ры			
Раздел 4. Функции многих переменных	36	36	36	108	
Тема 4.1 Определение ФНП. Область определения. Графики	3	3	3	9	
Тема 4.2 Предел и непрерывность	3	3	3	9	
Тема 4.3 Частные производные	3	3	3	9	
Тема 4.4 Полный дифференциал	3	3	3	9	
Тема 4.5 Производная по направлению	3	3	3	9	
Тема 4.6 Локальные экстремумы	3	3	3	9	
Тема 4.7 Условный экстремум	3	3	3	9	
Тема 4.8 Двойные интегралы	3	3	3	9	
Тема 4.9 Тройные интегралы	4	4	4	12	
Тема 4.10 Криволинейные интегралы	4	4	4	12	
Тема 4.11 Поверхностные интегралы	4	4	4	12	
Итого:	36	36	36	108	

#### Семестр 5

Наименование темы	Контактная работа		Самостоятельная работа	Всего часов по
	Аудиторная работа	Контактная работа		

	Лекции	Семинары	(в т.ч. в ЭИОС)	работа	дисциплине
<b>Раздел 5. Векторный анализ</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>36</b>	<b>108</b>
Тема 4.1 Скалярные и векторные поля	3	3		3	9
Тема 4.2 Градиент скалярного поля	3	3		3	9
Тема 4.3 Дивергенция	3	3		3	9
Тема 4.4 Ротор	3	3		3	9
Тема 4.5 Оператор Гамильтона	3	3		3	9
Тема 4.6 Потенциальные и соленоидальные поля	3	3		3	9
Тема 4.7 Формула Остроградского-Гаусса	3	3		3	9
Тема 4.8 Формула Стокса	3	3		3	9
Тема 4.9 Потенциалы и интегральные представления	4	4		4	12
Тема 4.10 Обобщенные функции	4	4		4	12
Тема 4.11 Операции с обобщенными функциями	4	4		4	12
<b>Итого:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>36</b>	<b>108</b>

## 5.2. Методы обучения

Методы развивающего обучения; проблемного обучения; проектный; исследовательский. Работа в ЭОС включает знакомство с медиаматериалами курса, решение тестовых задач.

## 6. Рейтинг-план

### 6.1. Рейтинг-план (по дисциплине)

#### Семестр I

№ п/п	Код ОР дисциплины	Виды учебной деятельности обучающегося	Средства оценивания	Балл за конкретное задание (min-max)	Число заданий за семестр	Баллы	
						Минимальный	Максимальный
1	ОР.1-1-1	Выполнение теста	Тестирование	15-20	1	15	20
2	ОР.1-1-1	Решение контрольной работы	Контрольная работа	15-30	1	15	30
3	ОР.1-1-1	Решение контрольной работы	Контрольная работа	15-20	1	15	20
			Зачет			10	30
		<b>Итого:</b>				<b>55</b>	<b>100</b>

*Семестр 2*

№ п/ п	Код ОР дисциплин ы	Виды учебной деятельности обучающегося	Средства оценивани я	Балл за конкретное задание (min-max)	Число заданий за семестр	Баллы	
						Мин имал ьный	Мак сима льн ый
1	ОР.1-1-1	Выполнение теста	Тестирован ие	15-20	1	15	20
2	ОР.1-1-1	Решение контрольной работы	Контрольн ая работа	15-30	1	15	30
3	ОР.1-1-1	Решение контрольной работы	Контрольн ая работа	15-20	1	15	20
			Экзамен			10	30
		<b>Итого:</b>				<b>55</b>	<b>100</b>

*Семестр 3*

№ п/ п	Код ОР дисциплин ы	Виды учебной деятельности обучающегося	Средства оценивани я	Балл за конкретное задание (min-max)	Число заданий за семестр	Баллы	
						Мин имал ьный	Мак сима льн ый
1	ОР.1-1-1	Выполнение теста	Тестирован ие	15-20	1	15	20
2	ОР.1-1-1	Решение контрольной работы	Контрольн ая работа	15-30	1	15	30
3	ОР.1-1-1	Решение контрольной работы	Контрольн ая работа	15-20	1	15	20
			Зачет			10	30
		<b>Итого:</b>				<b>55</b>	<b>100</b>

*Семестр 4*

№ п/ п	Код ОР дисциплин ы	Виды учебной деятельности обучающегося	Средства оценивани я	Балл за конкретное задание (min-max)	Число заданий за семестр	Баллы	
						Мин имал ьный	Мак сима льн ый
1	ОР.1-1-1	Выполнение теста	Тестирован ие	15-20	1	15	20
2	ОР.1-1-1	Решение контрольной работы	Контрольн ая работа	15-30	1	15	30
3	ОР.1-1-1	Решение контрольной	Контрольн ая работа	15-20	1	15	20



		работы					
			Экзамен			10	30
		<b>Итого:</b>				<b>55</b>	<b>100</b>

#### Семестр 5

№ п/п	Код ОР дисциплины	Виды учебной деятельности обучающегося	Средства оценивания	Балл за конкретное задание (min-max)	Число заданий за семестр	Баллы	
						Минимальный	Максимальный
1	ОР.1-1-1	Выполнение теста	Тестирование	15-20	1	15	20
2	ОР.1-1-1	Решение контрольной работы	Контрольная работа	15-30	1	15	30
3	ОР.1-1-1	Решение контрольной работы	Контрольная работа	15-20	1	15	20
			Зачет			10	30
		<b>Итого:</b>				<b>55</b>	<b>100</b>

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

#### 7.1. Основная литература

1. Протасов, Ю. М. Математический анализ : учебное пособие : [16+] / Ю. М. Протасов. – 3-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2024. – 165 с. : граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115118>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9765-1234-4. – Текст : электронный

2. Математический анализ : учебное пособие : [16+] / сост. С. Г. Мысливец ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2021. – 189 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=706645>. – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

3. Батищева, Г. А. Математический анализ : числовые и функциональные ряды : учебно-методическое пособие : [16+] / Г. А. Батищева, М. И. Журавлева ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2023. – 73 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=711245>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7972-3132-5. – Текст : электронный.

#### 7.2. Дополнительная литература

1. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Т.1-2. – СПб.: Издательство «Лань», 2010.

2. Виноградова И.А., Олехник С.Н., Садовничий В.А. Математический анализ в задачах и упражнениях. – М.: МГУ, 2011.

3. Задачник по курсу математического анализа. Ч. I-II. / Под редакцией Н.Я. Виленкина. – М.: Просвещение, 2011.

4. Берман Б.П. Сборник задач по курсу математического анализа. – СПб.: Профессия, 2016.

*7.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине*

1. Туганбаев, А.А. Математический анализ: ряды : учебное пособие / А.А. Туганбаев. - 4-е изд., стереотип. - М. : Флинта, 2017. - 40 с.
2. Туганбаев, А.А. Математический анализ: интегралы : учебное пособие / А.А. Туганбаев. - 3-е изд., стереотип. - М. : Флинта, 2017. - 76 с.
3. Туганбаев, А.А. Математический анализ: производные и графики функций : учебное пособие / А.А. Туганбаев. - 3-е изд., стереотип. - М. : Флинта, 2017. - 91 с
4. Математический анализ: Исследование функций с помощью производных, построение графиков. Интегральное исчисление функций одной вещественной переменной. Числовые ряды. / Практические занятия /Сост. Г.Л. Барбашова.– Н.Новгород:НГПУ, 2012.

*7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

<a href="http://www.biblioclub.ru">www.biblioclub.ru</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека
<a href="http://www.ebiblioteka.ru">www.ebiblioteka.ru</a>	Универсальные базы данных изданий
<a href="http://www.mathtype.ru">www.mathtype.ru</a>	Элементы математической логики
<a href="http://www.exponenta.ru">www.exponenta.ru</a>	Образовательный математический сайт

**8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

**9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

*9.1. Описание материально-технической базы*

Для проведения занятий по дисциплине используются учебные аудитории университета, в том числе оснащённые мультимедийным оборудованием.

*9.2. Перечень информационных технологий для образовательного процесса, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

*Перечень программного обеспечения:*

LMS Moodle, Office Professional Plus 2019 Russian OLP NL AcademicEdition, LMS Moodle

*Перечень информационных справочных систем:*

1. ЭБС «Университетская библиотека online» <https://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Юрайт» <https://biblio-online.ru>
3. БД научной периодики на платформе eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru>
4. УБД «ИВИС» <http://eivis.ru>
5. ЭБС ZNANIUM (отдельные ЭФУ из ФПУ «Просвещение») <https://znanium.ru/>
6. ФГБУ «Президентская библиотека имени Б.Н.Ельцина» <https://www.prilib.ru/>

## 5.2. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «АЛГЕБРА»

### 1. Пояснительная записка

Данная учебная дисциплина включена в систему подготовки студентов, обучающихся по направлению подготовки 03.03.02 Физика. Учебная дисциплина «Алгебра» направлена на формирование у студентов целостного взгляда на основные алгебраические понятия и развитие алгебраического мышления. В процессе изучения курса студенты должны овладеть основной теоретической базой, получить необходимые навыки решения типовых задач, научиться пользоваться алгебраическими понятиями при изучении математических дисциплин.

Дисциплина «Алгебра» начинается с изучения раздела «Линейная алгебра», где обучающиеся знакомятся с такими вопросами, как теория матриц, систем линейных уравнений и определителей, теория линейных операторов. При изучении раздела «Алгебраические структуры» закладываются основы теории алгебраических структур, используемые в дальнейшем, как в самом курсе «Алгебра», так и в других математических теориях. В частности, вводятся понятия нормального делителя группы и идеала кольца, изучаются фактор-группы и фактор-кольца, а также основные типы колец – факториальные кольца, кольца главных идеалов, евклидовы кольца.

Освоение дисциплины подразумевает работу в электронной образовательной среде (ЭОС) для просмотра медиа-приложений, выполнения контрольно-тестовых заданий, создания презентаций, выполнения практических заданий, сбор материалов и др. Изучение данной дисциплины завершается экзаменом.

### 2. Место в структуре модуля

Дисциплина «Алгебра» относится к модулю «Математика». Она базируется на курсах алгебры и математического анализа средней общеобразовательной школы.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: «Геометрия».

### 3. Цели и задачи

*Цель дисциплины* - формирование систематизированных знаний в области алгебры; обращение алгебраических теорий и практик в инструмент исследования других разделов математики (в частности, геометрии) и школьных математических текстов.

*Задачи дисциплины:* освоить базовые элементы алгебры как науки:

- предмет алгебры: основные алгебраические структуры и конструкции, такие как группы, кольца, поля, векторные пространства, системы линейных уравнений числовые системы;
- методы алгебры: выделение типов алгебраических структур, подструктур; методы линейной алгебры, решения систем линейных уравнений, исследования числовых систем;
- теории алгебры: теория векторных пространств; теория групп; теория колец; теория многочленов и алгебраических уравнений;
- праксиология алгебры: обращение алгебраических теорий и практик в инструменты исследования числовых систем, геометрических теорий (пространства, геометрические задачи на построения, пр.), школьных математических текстов (числовые системы, решение уравнений и их систем, пр.)

### 4. Образовательные результаты

Код ОР модуля	Образовательные результаты модуля	Код ОР дисциплины	Образовательные результаты дисциплины	Код ИДК	Средства оценивания ОР
---------------	-----------------------------------	-------------------	---------------------------------------	---------	------------------------

ля					
ОР.1	Показывает знания по осуществлению поиска и анализа математической информации, планированию и осуществлению физико-математических исследований, обработке и интерпретированию полученных результатов с применением системного подхода для решения поставленных задач, а также применению теоретических и полуэмпирических моделей при решении задач практической направленности	ОР.1-2-1	Демонстрирует знание фундаментальных понятий и методов алгебры, понимание их взаимосвязей, а также способность применять математический аппарат алгебры для решения задач, оценивая корректность рассуждений с точки зрения строгости доказательств и соответствия математическим нормам	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2.	Тест Контрольная работа

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Тематический план

Наименование темы	Контактная работа						Самостоятельная работа	Всего часов по дисциплине
	Аудиторная работа					Контактная СР (в т.ч. в ЭИОС)		
	Лекции	Практическая	Семинары	Практическая	Лабораторные	Практическая		
1 семестр								
Раздел 1. Элементы теории множеств	4		6				10	20
Тема 1.1 Множества.	4		6				10	20

Операции над множествами									
<b>Раздел 2. Матрицы, определители, системы линейных уравнений</b>	<b>14</b>		<b>18</b>					<b>20</b>	<b>42</b>
Тема 2.1 Матрицы. Элементарные преобразования матриц. Обратная матрица	6		6					6	18
Тема 2.2 Системы линейных уравнений	4		6					6	16
Тема 2.3. Определители	4		6					8	18
Итого:	18		24					30	72
2 семестр									
<b>Раздел 3. Алгебраические структуры</b>	<b>14</b>		<b>18</b>					<b>20</b>	<b>42</b>
Тема 3.1 Группы и их свойства. Подгруппы	6		6					6	18
Тема 3.2 Кольца и их свойства. Подкольцо	4		6					6	16
Тема 3.3. Поля	4		6					8	18
<b>Раздел 4. Векторные пространства</b>	<b>4</b>		<b>6</b>					<b>10</b>	<b>20</b>
Тема 4.1 Линейная оболочка системы векторов. Базис и размерность векторного пространства	4		6					10	20
Итого:	18		24					30	72
3 семестр									
<b>Раздел 5. Модели векторных пространств</b>	<b>9</b>		<b>12</b>					<b>15</b>	<b>36</b>

Тема 5.1 Множество комплексных чисел как пример числового поля. Понятие векторного пространства над числовым полем.	4		6					8	18
Тема 5.2 Линейные преобразования векторных пространств. Линейный оператор	5		6					7	18
<b>Раздел 6. Теория делимости. Сравнения</b>	<b>9</b>		<b>12</b>					<b>15</b>	<b>36</b>
Тема 6.1 Отношение делимости. Алгоритм Евклида	4		6					8	18
Тема 6.2. Сравнения и их свойства	5		6					7	18
Итого:	18		24					30	72
4 семестр									
<b>Раздел 7. Многочлены над числовыми полями</b>	<b>24</b>		<b>36</b>					<b>48</b>	<b>108</b>
Тема 7.1 Многочлены от одной неизвестной	6		9					12	27
Тема 7.2 Многочлены от нескольких неизвестных	6		9					12	27
Тема 7.3. Решение алгебраических уравнений в радикалах	6		9					12	27
Тема 7.4 Алгебраические	6		9					12	27

расширения полей									
Итого:	24		36					48	108

## 5.2. Методы обучения

1. объяснительно-иллюстративный (лекции, инструктаж, объяснение, демонстрация, презентации);
2. практический;
3. проблемного изложения;
4. частично-поисковый;
5. исследовательский.

## 6. Рейтинг-план

### 6.1. Рейтинг-план (по дисциплине)

№ п/п	Код ОР дисциплины	Виды учебной деятельности обучающегося	Средства оценивания	Балл за конкретное задание (min-max)	Число заданий за семестр	Баллы	
						Мин	Макс
1 семестр							
1	ОР.1-2-1	тестирование	тест	0,66-1	30	20	30
2	ОР.1-2-1	Контрольная работа	Форма для оценки контрольной (письменной) работы	5-8	5	25	40
3	ОР.1-2-1		Сдача Зачета	Зачет	10-30	1	10
		Итого:				55	100
2 семестр							
1	ОР.1-2-1	тестирование	тест	0,66-1	30	20	30
2	ОР.1-2-1	Контрольная работа	Форма для оценки контрольной (письменной) работы	5-8	5	25	40
3	ОР.1-2-1		Сдача Зачета	Зачет	10-30	1	10
		Итого:				55	100
3 семестр							
1	ОР.1-2-1	тестирование	тест	0,66-1	30	20	30
2	ОР.1-2-1	Контрольная работа	Форма для оценки контрольной (письменной) работы	5-8	5	25	40
3	ОР.1-2-1		Сдача Зачета	Зачет	10-30	1	10
		Итого:				55	100
4 семестр							
1	ОР.1-2-1	тестирование	тест	0,66-1	30	20	30
2	ОР.1-2-1	Контрольная работа	Форма для оценки контрольной	5-8	5	25	40

			(письменной) работы				
3	ОР.1-2-1		Экзамен			10	30
		Итого:				55	100

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 7.1. Основная литература

1. Ермолаева, Н. Н. Практические занятия по алгебре. Элементы теории множеств, теории чисел, комбинаторики. Алгебраические структуры : учебное пособие / Н. Н. Ермолаева, В. А. Козынченко, Г. И. Курбатова. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 112 с.
2. Мартынов, Л. М. Алгебра и теория чисел для криптографии : учебное пособие для вузов / Л. М. Мартынов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 456 с.
3. Черемисина, М. И. Избранные вопросы алгебры и теории чисел. Многочлены : учебное пособие / М. И. Черемисина. – Оренбург : ОГПУ, 2021. – 65 с.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Сикорская, Г.А. Алгебра и теория чисел : учебное пособие / Г.А. Сикорская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2017. - 304 с. : ил. - Библиогр.: с. 259-260 - ISBN 978-5-7410-1943-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485715>
2. Алфутова, Н. Б. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ : учебное пособие / Н. Б. Алфутова, А. В. Устинов. – 3-е изд. доп. и испр. – Москва : МЦНМО, 2009. – 336 с.
3. Гордиенко, А.Б. Основы векторного и тензорного анализа : учебное пособие / А.Б. Гордиенко, М.Л. Золотарев, Н.Г. Кравченко. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2009. - 133 с. - ISBN 978-5-8353-0968-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232488>
4. Сборник задач по алгебре : задачник / под ред. А.И. Кострикина. - Москва : МЦНМО, 2009. - 404 с. - ISBN 978-5-94057-413-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63274>
5. Смолин, Ю. Н. Алгебра и теория чисел : учебное пособие / Ю. Н. Смолин. – 4-е, изд. – Москва : ФЛИНТА, 2012. – 464 с.
6. Туганбаев, А.А. Линейная алгебра : учебное пособие / А.А. Туганбаев. - Москва : Флинта, 2012. - 74 с. - ISBN 978-5-9765-1407-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115141>

### 7.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Казнина О.В. Введение в математику. Учебно-методическое пособие – Н.Новгород: НГПУ, 2011, 72 с.
2. Черемисина, М. И. Избранные вопросы алгебры и теории чисел. Сравнения. Цепные дроби. Квадратичные вычеты : учебно-методическое пособие / М. И. Черемисина. – Оренбург : ОГПУ, 2016. – 28 с.

### 7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Образовательный математический сайт [exponenta.ru/](http://exponenta.ru/) Вычисление матриц средствами Mathcad [Электронный ресурс] <http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/la/la.asp>
2. Сиротина И.К. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: интерактивный курс [Электронный ресурс] <https://e.lanbook.com/book/230342>



## **8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

## **9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

### *9.1. Описание материально-технической базы*

Для проведения занятий по дисциплине используются учебные аудитории университета, в том числе оснащённые мультимедийным оборудованием.

### *9.2. Перечень информационных технологий для образовательного процесса, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

#### *Перечень программного обеспечения:*

LMS Moodle, Office Professional Plus 2019 Russian OLP NL AcademicEdition, LMS Moodle

#### *Перечень информационных справочных систем:*

1. ЭБС «Университетская библиотека online» <https://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Юрайт» <https://biblio-online.ru>
3. БД научной периодики на платформе eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru>
4. УБД «ИВИС» <http://eivis.ru>
5. ЭБС ZNANIUM (отдельные ЭФУ из ФПУ «Просвещение») <https://znanium.ru/>
6. ФГБУ «Президентская библиотека имени Б.Н.Ельцина» <https://www.prilib.ru/>

### 5.3. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕОМЕТРИЯ»

#### 1. Пояснительная записка

Учебная программа дисциплины «Геометрия» представляет собой набор материалов, выражающих требования к содержанию, методическому сопровождению и организации учебного процесса в рамках учебной дисциплины «Геометрия».

Базовые требования к содержанию, формируемым компетенциям, технологиям, формам и видам учебного процесса, контроля задаются разделами программы учебной дисциплины «Геометрия»: планами, тематикой проведения практических занятий, рейтинг-планами, рекомендациями, требованиями и контрольными вопросами (экзаменационными).

Учебная программа дисциплины «Геометрия» является динамичным инструментом, корректируемым в соответствии с нормативными требованиями, практикой его реализации.

#### 2. Место в структуре модуля

Дисциплина «Геометрия» относится к предметно-содержательной части модуля «Математика» и изучается студентами в 1, 2, 3 и 4 семестрах.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения математики, геометрии в общеобразовательной школе.

Сформированные при изучении дисциплины «Геометрия» компетенции необходимы для последующего изучения дисциплин, содержание которых связано с углубленным изучением понятий «геометрическая фигура», «число» и его обобщений, «группа преобразований» и т.д., для использования в последующей профессиональной деятельности и являются базовой основой для прохождения практики

#### 3. Цели и задачи

*Цель дисциплины* - формирование комплексной интегральной системы знаний в области геометрии и основных методов исследования в ней.

*Задачи дисциплины:*

- освоение студентами геометрической модели понятия вектора и векторного пространства в размерностях 2 и 3, операций над векторами и их геометрического смысла, практического применения векторной алгебры при решении задач;
- освоение метода координат, геометрии линейных образов на плоскости и в пространстве, геометрии кривых второго порядка на плоскости в канонической системе координат, геометрии поверхностей второго порядка;
- освоение аналитического подхода к изучению движений, преобразований подобия и аффинных преобразований плоскости и их применения к решению задач;
- освоение методов параллельного проектирования и аксонометрии, метода Монжа изображения плоских и пространственных фигур, в особенности фигур школьного курса геометрии, а также применение их при решении задач.
- освоение элементов геометрии Лобачевского и оснований геометрии.

#### 4. Образовательные результаты

Код ОР модуля	Образовательные результаты модуля	Код ОР дисциплины	Образовательные результаты дисциплины	Код ИДК	Средства оценивания ОР
ОР.1	Показывает знания по осуществлению	ОР.1-3-1	Демонстрирует умение использования аналитических моделей	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.3.	Тест Контрольная работа

	поиска и анализа математической информации, планированию и осуществлению физико-математических исследований, обработке и интерпретированию полученных результатов с применением системного подхода для решения поставленных задач, а также применению теоретических и полуэмпирических моделей при решении задач практической направленности		классических преобразований плоскости и пространств при решении геометрических задач	ОПК-3.1. ОПК-3.2.	
--	--	--	--	----------------------	--

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Тематический план

№ п/п	Наименование темы	Контактная работа			Самостоятельная работа	Всего часов по дисциплине
		Аудиторная работа		Контактная СР (в т.ч. в ЭИОС)		
		Лекции	Семинары			
1 семестр						
Раздел 1. Векторы и операции над ними. Метод координат на плоскости						
1.1 Понятие вектора. Операции над векторами и их свойства.	2	3		4	9	
1.2 Векторное пространство геометрических векторов. Геометрический смысл линейной зависимости. Использование векторной алгебры при решении задач школьного курса геометрии.	2	3		4	9	
1.3 Аффинная и	2	3		4	9	

прямоугольная декартова системы координат на плоскости. Координаты точки. Деление отрезка в данном отношении. Расстояние между точками.					
<b>Раздел 2. Геометрия линейных образов на плоскости</b>					
2.1 Уравнение линии на плоскости. Алгебраические линии и их порядок. Прямая на плоскости как алгебраическая линия первого порядка.	2	3		4	9
2.2 Виды уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми.	2	3		4	9
<b>Раздел 3. Геометрия образов второго порядка на плоскости</b>					
3.1 Алгебраические линии второго порядка. Эллипс. Каноническое уравнение эллипса. Изучение свойств эллипса по каноническому уравнению. Диаметры эллипса, сопряженные диаметры. Способы построения эллипса.	2	3		4	9
3.2 Гипербола. Каноническое уравнение гиперболы. Свойства гиперболы. Диаметры, сопряженные диаметры, асимптоты гиперболы. Асимптотические	3	3		3	9

направления.					
3.3 Парабола. Каноническое уравнение параболы. Свойства. Диаметры параболы.	3	3		3	9
<b>Итого:</b>	<b>18</b>	<b>24</b>		<b>30</b>	<b>72</b>
2 семестр					
<b>Раздел 4. Векторы и операции над ними. Метод координат в пространстве</b>					
4.1 Векторное и смешанное произведение векторов и их свойства. Выражение векторного и смешанного произведения в координатах.	2	3		4	9
4.2 Аффинная и прямоугольная декартова системы координат в пространстве. Координаты точки. Деление отрезка в данном отношении. Расстояние между точками в пространстве. Преобразование аффинных и прямоугольных систем координат.	2	3		4	9
<b>Раздел 5. Геометрия линейных образов в пространстве</b>					
5.1 Уравнение поверхности. Алгебраические поверхности и их порядок. Плоскость как алгебраическая поверхность первого порядка. Виды уравнения плоскости в зависимости от способов ее задания. Взаимное расположение двух плоскостей.	2	3		4	9
5.2 Уравнение линии в пространстве.	2	3		4	9

Виды уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве, прямой и плоскости.					
5.3 Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями, между прямыми, между прямой и плоскостью. Приложения к решению задач школьного курса геометрии.	2	3		4	9
<b>Раздел 6. Геометрия образов второго порядка в пространстве</b>					
6.1 Алгебраические поверхности второго порядка. Эллипсоид. Однополостный и двуполостный гиперболоиды. Эллиптический и гиперболический параболоиды.	2	3		4	9
6.2 Цилиндрические и конические поверхности второго порядка. Поверхности вращения второго порядка.	3	3		3	9
6.3 Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка	3	3		3	9
<b>Итого:</b>	<b>18</b>	<b>24</b>		<b>30</b>	<b>72</b>
3 семестр					
<b>Раздел 7. Изображение плоских и пространственных фигур при параллельном проектировании. Аксонометрия. Метод Монжа.</b>					
7.1 Понятие об изображении фигур на плоскости и требования к изображению.	2	3		4	9

Параллельное проектирование и его свойства. Метод параллельного проектирования. Изображение плоских многоугольников в параллельной проекции. Изображение окружности.					
7.2 Изображение пространственных фигур в параллельной проекции. Теорема Польке – Шварца. Изображение многогранников, цилиндра, конуса, сферы.	2	3		4	9
7.3 Метод аксонометрического проектирования. Изображения точек, прямых и плоскостей. Полные и не полные изображения.	2	3		4	9
7.4 Метод Монжа. Изображение точек, прямых, плоскостей методом Монжа. Использование методов изображений при решении задач.	3	3		4	10
<b>Раздел 8. Основания геометрии. Элементы геометрии Лобачевского</b>					
8.1 Исторический обзор обоснований геометрии. Геометрия до Евклида. «Начала» Евклида. Аксиоматика Вейля евклидова пространства. Аксиоматика Гильберта евклидова пространства.	3	4		4	11
8.2 Понятие об аксиоматическом методе. Требования,	3	4		5	12

предъявляемые к системе аксиом. Абсолютная геометрия. Аксиоматика геометрии Лобачевского.					
8.3 Гиперболическая геометрия Лобачевского и её модели. Свойства прямых на плоскости Лобачевского.	3	4		5	12
<b>Итого:</b>	<b>18</b>	<b>24</b>		<b>30</b>	<b>72</b>
4 семестр					
<b>Раздел 9. Преобразования плоскости и пространства</b>					
9.1 Преобразования плоскости. Аналитический способ задания преобразования.	3	4		5	12
9.2 Аффинное преобразование плоскости и его аналитическое выражение. Свойства аффинного преобразования. Группа аффинных преобразований, её подгруппы.	3	4		5	12
9.3 Родственные преобразования плоскости. Задание родственного преобразования осью и парой родственных точек. Критерий родственного преобразования.	3	4		5	12
9.4 Преобразование подобия плоскости. Аналитическое задание подобия. Свойства подобий. Группа подобий	3	4		5	12



плоскости. Гомотетия. Форма фигуры.					
9.5 Движения плоскости. Аналитическое задание движения. Род движения. Группа движений. Конгруэнтные фигуры. Частные виды движений. Разложение движения в композицию осевых симметрий. Классификация движений плоскости.	3	4		5	12
9.6 Преобразования пространства. Аффинные преобразования пространства. Группа аффинных преобразований. Подобия. Гомотетия. Группа подобий. Движения. Группа движений. Частные типы движений: параллельный перенос, поворот вокруг прямой, симметрия относительно прямой, винтовое движение, симметрия относительно плоскости, поворотное отражение, симметрия относительно точки, скользящее отражение. Приложения преобразований плоскости и пространства к	3	4		5	12

решению задач школьного курса геометрии.					
<b>Итого:</b>	<b>18</b>	<b>24</b>		<b>30</b>	<b>72</b>

## 5.2. Методы обучения

**Методы обучения:** метод проблемного обучения, Частично-поисковый метод

**Технологии обучения:** модульная, проблемная, обучения в сотрудничестве, технологии дистанционного обучения.

**Формы обучения:** индивидуальная, групповая.

## 6. Рейтинг-план

### 6.1. Рейтинг-план (по дисциплине)

№ п/п	Код ОР дисциплины	Виды учебной деятельности обучающегося	Средства оценивания	Балл за конкретное задание (min-max)	Число заданий за семестр	Баллы	
						Мин	Макс
1 семестр							
1	ОР.1-3.-1	тестирование	тест	0,66-1	30	20	30
2	ОР.1-3.-1	Контрольная работа	Форма для оценки контрольной (письменной) работы	5-8	5	25	40
3	ОР.1-3.-1						
		Итого:				55	100
2 семестр							
1	ОР.1-3.-1	тестирование	тест	0,66-1	30	20	30
2	ОР.1-3.-1	Контрольная работа	Форма для оценки контрольной (письменной) работы	5-8	5	25	40
3	ОР.1-3.-1						
		Итого:				55	100
3 семестр							
1	ОР.1-3.-1	тестирование	тест	0,66-1	30	20	30
2	ОР.1-3.-1	Контрольная работа	Форма для оценки контрольной (письменной) работы	5-8	5	25	40
3	ОР.1-3.-1						
		Итого:				55	100
4 семестр							
1	ОР.1-3.-1	тестирование	тест	0,66-1	30	20	30
2	ОР.1-3.-1	Контрольная работа	Форма для оценки контрольной	5-8	5	25	40

			(письменной) работы				
3	ОР.1-3.-1		Зачет			10	30
		Итого:				55	100

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 7.1. Основная литература

1. Золотарева, Н. Д. Геометрия : основной курс с решениями и указаниями : учебно-методическое пособие : [12+] / Н. Д. Золотарева, Н. Л. Семендяева, М. В. Федотов ; под ред. М. В. Федотова. – 3-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2022. – 306 с. : ил. – (ВМК МГУ – школе). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=719479>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00101-958-9. – Текст : электронный.

2. Будак, Б. А. Геометрия : углубленный курс с решениями и указаниями : учебно-методическое пособие : [12+] / Б. А. Будак, Н. Д. Золотарева, М. В. Федотов ; под ред. М. В. Федотова. – 8-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2022. – 600 с. : ил. – (ВМК МГУ – школе). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=719480>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00101-959-6. – Текст : электронный.

3. Кузьмин, С. Г. Геометрия : эллипс, гипербола и парабола : учебное пособие : [16+] / С. Г. Кузьмин ; Омский государственный педагогический университет. – Омск : Омский государственный педагогический университет (ОмГПУ), 2022. – 92 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688026>. – Библиогр.: с. 91. – ISBN 978-5-8268-2320-0. – Текст : электронный.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия: учебное пособие для студентов физ.-мат.фак. пед. Вузов. Ч.1. –М.:КНОРУС. -2011. - 424 с.

2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия: учебное пособие для студентов физ.-мат.фак. пед. Вузов. Ч.2. –М.:КНОРУС. -2011. -424 с.

3. Александров А.Д., Нецветаев Н.Ю. Геометрия.-2-е изд. –СПб.: БХВ - Петербург, 2010. – 624 с.

4. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия, ч.І. - С.П.: Специальная литература, 2011, 352с.

5. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия, ч. ІІ, -С.П.: Специальная литература, 2011, 317с.

6. 3. Сборник задач по геометрии: Учебное пособие для студентов мат. и физ.-мат. педвузов, обучающихся по специальности 032100 "Математика" /С.А. Франгулов, П.И.Свертков,- А.А.Фаддеева, Т.Г. Ходот - м.: Просвещение, 2002, 238с.

7. Степанов Н.А., Жогова Т.Б, Казнина О.В. Геометрия І. Н. Новгород: НГПУ, 2007, 299с.

8. Степанов Н.А., Жогова Т.Б, Казнина О.В. Геометрия ІІ. Н. Новгород: НГПУ, 2007, 313с.

### 7.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Преобразования плоскости. Метод.пособие для проведения практических занятий. – Н.Новгород: НГПУ, 2003 г.

2. Изображение плоских и пространственных фигур. Методическое пособие по геометрии./ Составители: Н.А.Степанов, Л.Ф.Культина.- Н.Новгород: НГПУ, 2003 г.

7.4. *Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

<http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/la/la.asp> - Образовательный математический сайт exponenta.ru (построение рафиков функций средствами Mathcad)

## **8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

## **9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

### *9.1. Описание материально-технической базы*

Для проведения занятий по дисциплине используются учебные аудитории университета, в том числе оснащённые мультимедийным оборудованием.

9.2. *Перечень информационных технологий для образовательного процесса, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

*Перечень программного обеспечения:*

LMS Moodle, Office Professional Plus 2019 Russian OLP NL AcademicEdition, LMS Moodle

*Перечень информационных справочных систем:*

7. ЭБС «Университетская библиотека online» <https://biblioclub.ru>

8. ЭБС «Юрайт» <https://biblio-online.ru>

9. БД научной периодики на платформе eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru>

10. УБД «ИВИС» <http://eivis.ru>

11. ЭБС ZNANIUM (отдельные ЭФУ из ФПУ «Просвещение») <https://znanium.ru/>

12. ФГБУ «Президентская библиотека имени Б.Н.Ельцина» <https://www.prilib.ru/>

## 5.4. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

### 1. Пояснительная записка

Курс «Дифференциальные уравнения» является фундаментальной математической дисциплиной, обеспечивающей базовый аппарат для моделирования физических процессов в конденсированных средах. Программа ориентирована на изучение аналитических и численных методов решения дифференциальных уравнений с акцентом на приложения в квантовой механике, физике твёрдого тела, гидродинамике и теории упругости.

Особое внимание уделяется:

Связи математических моделей с физическими явлениями (фононы, электроны в кристаллах, дефекты структуры).

Численным методам, используемым в современных вычислительных пакетах.

Подготовке к курсам по теоретической физике.

### 2. Место в структуре модуля

Данная дисциплина входит в состав комплексного модуля «Математика», опирается на курс Математический анализ. Предшествует изучению дисциплин курса по теоретической механике. Освоение дисциплины способствует успешному прохождению учебных и производственных практик, выполнению научно-исследовательских проектов, подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы.

### 3. Цели и задачи

*Цель дисциплины* – сформировать понимание основных типов дифференциальных уравнений (ДУ) и методов их решения. Научить применять ДУ для моделирования физических систем. Развить навыки аналитического и численного анализа уравнений.

*Задачи дисциплины:*

Освоить:

- Методы решения ОДУ 1-го и 2-го порядка.
- Теорию линейных систем ДУ.
- Основы уравнений в частных производных (УрЧП).

Научиться:

- Строить математические модели для задач физики конденсированного состояния.
- Применять численные методы (Рунге-Кутта, конечные разности).
- Изучить:
- Специальные функции (Бесселя, Лежандра) и их приложения.
- Метод разделения переменных для УрЧП.

### 4. Образовательные результаты

Код ОР модуля	Образовательные результаты модуля	Код ОР дисциплины	Образовательные результаты дисциплины	Код ИДК	Средства оценивания ОР
ОР.1	Демонстрирует культуру мышления; способность к обобщению и анализу, постановке	ОР.1-4-1	Демонстрирует знания основных классов ДУ, теоремы существования и единственности, физические приложения и методы решения задачи Коши, анализа	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2.	Тест Контрольная работа

	целей и выбору путей их достижения; владение основами профессиональной коммуникации, в том числе, межкультурной, навыками ведения дискуссии и полемики		устойчивости решений, применения методов Фурье.		
--	--	--	---	--	--

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Тематический план

Наименование темы	Контактная работа		Самос тоятел ьная работа	Всего часов по дисци плине	
	Аудиторна я работа				Контактна я СР (в т.ч. в ЭИОС)
	Лекции	Семина ры			
Раздел 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ)	21	21	21	63	
Тема 1.1 Определение ОДУ. Порядок, решение, общий и частный интеграл.	3	3	3	9	
Тема 1.2 Теорема Коши о существовании и единственности.	3	3	3	9	
Тема 1.3 ОДУ 1-го порядка	3	3	3	9	
Тема 1.4 Уравнения с разделяющимися переменными.	3	3	3	9	
Тема 1.5 Линейные уравнения. Метод вариации постоянной.	3	3	3	9	
Тема 1.6 Линейные ОДУ высших порядков.	3	3	3	9	
Тема 1.7 Уравнения Эйлера. Специальные функции (на примере уравнения Бесселя).	3	3	3	9	
Раздел 2. Уравнения в частных производных	15	15	15	45	
Тема 2.1 Классификация (эллиптические, параболические, гиперболические).	3	3	3	9	
Тема 2.2 Уравнение теплопроводности	3	3	3	9	
Тема 2.3 Волновое уравнение	3	3	3	9	
Тема 2.4 Уравнение Шрёдингера для электрона в потенциале	3	3	3	9	
Тема 2.5 Упругие колебания кристаллической решётки	3	3	3	9	

<b>Итого:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>36</b>	<b>108</b>
---------------	-----------	-----------	--	-----------	------------

## 5.2. Методы обучения

Освоение дисциплины строится на поисковом и эвристическом методах обучения. Аудиторные занятия проходят в форме семинаров, практикумов. Работа в ЭОС включает знакомство с медиаматериалами курса, решение тестовых задач.

## 6. Рейтинг-план

### 6.1. Рейтинг-план (по дисциплине)

№ п/п	Код ОР дисциплины	Виды учебной деятельности обучающегося	Средства оценивания	Балл за конкретное задание (min-max)	Число заданий за семестр	Баллы	
						Минимальный	Максимальный
1	ОР.1-4-1	Выполнение теста	Тестирование	15-20	1	15	20
2	ОР.1-4-1	Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	15-30	1	15	30
3	ОР.1-4-1	Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	15-20	1	15	20
			Зачет			10	30
		<b>Итого:</b>				<b>55</b>	<b>100</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 7.1. Основная литература

1. Туганбаев, А. А. Дифференциальные уравнения : учебное пособие : [16+] / А. А. Туганбаев. – 5-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2023. – 31 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103833>. – ISBN 978-5-9765-1408-9. – Текст : электронный.

2. Еникеева, С. Р. Дифференциальные уравнения и их приложения : учебное пособие : [16+] / С. Р. Еникеева, Р. Ф. Ахвердиев, И. Д. Емелина ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2022. – 108 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=721094>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-3266-9. – Текст : электронный.

3. Абрамян, А. В. Непрерывная математика : теория и практика. Неопределенные и определенные интегралы, несобственные интегралы, числовые ряды, функции нескольких переменных, дифференциальные уравнения : учебник : [16+] / А. В. Абрамян ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2022. – 266 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700192>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-4250-5. – Текст : электронный.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Дифференциальные уравнения : учебник : [16+]. – 4-е изд. – Москва : Физматлит, 2002. – 252 с. – (Курс высшей математики и математической физики ; выпуск

б). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=145012>. – ISBN 978-5-9221-0277-3. – Текст : электронный.

2. Ельцов, А. А. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2013. – 197 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480606>. – Библиогр.: с. 89-90. – ISBN 978-5-4332-0128-6. – Текст : электронный.

### *7.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине*

1. Макаров, С. Е. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учебное пособие : [16+] / С. Е. Макаров, И. Д. Макарова ; Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2022. – 120 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=698865>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7779-2612-8. – Текст : электронный.

2. Веретенников, В. Н. Практикум. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учебное пособие : [16+] / В. Н. Веретенников, Ю. Б. Ржонсницкая. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597930>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-1584-9. – DOI 10.23681/597930. – Текст : электронный.

### *7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

1. Российское образование: федеральный портал. Режим доступа: <http://www.edu.ru>

## **8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

## **9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

### *9.1. Описание материально-технической базы*

Для проведения занятий по дисциплине используются учебные аудитории университета, в том числе оснащённые мультимедийным оборудованием.

### *9.2. Перечень информационных технологий для образовательного процесса, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

#### *Перечень программного обеспечения:*

LMS Moodle, Office Professional Plus 2019 Russian OLP NL AcademicEdition, LMS Moodle

#### *Перечень информационных справочных систем:*

1. ЭБС «Университетская библиотека online» <https://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Юрайт» <https://biblio-online.ru>
3. БД научной периодики на платформе eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru>
4. УБД «ИВИС» <http://eivis.ru>
5. ЭБС ZNANIUM (отдельные ЭФУ из ФПУ «Просвещение») <https://znanium.ru/>
6. ФГБУ «Президентская библиотека имени Б.Н.Ельцина» <https://www.prilib.ru/>



## 5.5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

### 1. Пояснительная записка

Учебная программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» в рамках модуля «Математика» дает систематизированные современные знания в области теории вероятностей и математической статистики.

Базовые требования к содержанию, формируемым компетенциям, технологиям, формам и видам учебного процесса, контроля задаются разделами программы учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»: планами, тематикой проведения практических занятий, рейтинг-планами, рекомендациями, требованиями и контрольными вопросами к зачету.

### 2. Место в структуре модуля

Данная дисциплина входит в состав комплексного модуля «Математика», опирается на курс Математический анализ. Предшествует изучению дисциплин курса по теоретической механике. Освоение дисциплины способствует успешному прохождению учебных и производственных практик, выполнению научно-исследовательских проектов, подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы.

### 3. Цели и задачи

*Цель дисциплины* – формирование систематизированных знаний в области теории вероятностей и математической статистики.

*Задачи дисциплины:*

сформировать основные знания, умения и навыки, применяемые в области теории вероятностей и математической статистики;

систематизировать современные знания о теории вероятностей и математической статистике

### 4. Образовательные результаты

Код ОР модуля	Образовательные результаты модуля	Код ОР дисциплины	Образовательные результаты дисциплины	Код ИДК	Средства оценивания ОР
ОР.1	Показывает знания по осуществлению поиска и анализа математической информации, планированию и осуществлению физико-математических исследований, обработке и интерпретированию полученных результатов с применением системного подхода для	ОР.1-5-1	Демонстрирует владение современными знаниями о теории вероятностей и математической статистике	УК-10.1 УК-10.2. ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.3. ОПК-3.1. ОПК-3.2.	Тест Контрольная работа

	решения поставленных задач, а также применению теоретических и полуэмпирических моделей при решении задач практической направленности				
--	---	--	--	--	--

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Тематический план

Наименование темы	Контактная работа			Самостоятель ная работа	Всего часов по дисципли не
	Аудиторная работа		Контактн ая СР (в т.ч. в ЭИОС)		
	Лекции	Семин ары			
Раздел 1. Случайные события.	10	10		10	30
1.1. Зарождение теории вероятностей. Случайное событие. Классическое определение вероятности.	2	2		2	6
1.2. Геометрические вероятности. Задача Бюффона.	2	2		2	6
1.3. Сумма и произведение событий. Правило сложения вероятностей. Независимые события. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей.	2	2		2	6
1.4. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые испытания. Формула Бернулли.	2	2		2	6
1.5. Приближенные формулы Лапласа и Пуассона.	2	2		2	6
Раздел 2. Случайные величины.	10	10		10	30
2.1 Дискретные случайные	2	2		2	6

величины. Основные свойства математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения. Независимые дискретные случайные величины. Вычисление математического ожидания и дисперсии случайной величины, распределенной: а) по биномиальному закону; б) по закону Пуассона.					
2.2. Непрерывные случайные величины. Свойства функции и плотности распределения вероятностей случайной величины. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Пример непрерывной случайной величины, не имеющей плотности вероятности	2	2		2	6
2.3. Распределение хи-квадрат. Закон Стьюдента. Распределение Фишера-Снедекора. Дисперсия суммы двух случайных величин.	2	2		2	6
2.4. Ковариация. Коэффициент корреляции. Свойства. Условное математическое ожидание. Уравнение регрессии. Свойства. Прямые линии среднеквадратической регрессии. Остаточная дисперсия. Линейная корреляция.	2	2		2	6
2.5. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева.	2	2		2	6

Закон больших чисел в форме Чебышева. Теоремы Бернулли и Пуассона. Парадокс закона больших чисел Бернулли. Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова. Интегральная предельная теорема Муавра-Лапласа. Применение центральной предельной теоремы.					
<b>Раздел 3. Элементы математической статистики.</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>48</b>
3.1. Предварительная обработка результатов эксперимента: вариационный ряд, эмпирическая функция распределения, полигон и гистограмма.	4	4		4	12
3.2 Статистические методы обработки экспериментальных данных: точечные оценки, интервальные оценки, проверка статистической гипотезы. Несмещенные, состоятельные и эффективные точечные оценки. Оценки математического ожидания и дисперсии. Несмещенность и состоятельность выборочной средней. Смещенность выборочной дисперсии. Исправленная выборочная дисперсия, «исправленное» выборочное среднее квадратическое отклонение. Интервальные	4	4		4	12

оценки. Оценка неизвестной вероятности по относительной частоте.					
3.3. . Выборочная ковариация. Исправленная выборочная ковариация. Выборочный коэффициент корреляции. Выборочное уравнение прямой линии регрессии. Метод наименьших квадратов.	4	4		4	12
3.4. Статистическая гипотеза. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона. Этапы развития теории вероятностей.	4	4		4	12
<b>Итого:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>36</b>	<b>108</b>

## 5.2. Методы обучения

Освоение дисциплины строится на поисковом и эвристическом методах обучения. Аудиторные занятия проходят в форме семинаров, практикумов. Работа в ЭОС включает знакомство с медиаматериалами курса, решение тестовых задач.

## 6. Рейтинг-план

### 6.1. Рейтинг-план (по дисциплине)

№ п/п	Код ОР дисциплины	Виды учебной деятельности обучающегося	Средства оценивания	Балл за конкретное задание (min-max)	Число заданий за семестр	Баллы	
						Минимальный	Максимальный
1	ОР.1-5-1	Выполнение теста	Тестирование	15-20	1	15	20
2	ОР.1-5-1	Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	15-30	1	15	30

3	ОР.1-5-1	Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	15-20	1	15	20
			Зачет			10	30
		<b>Итого:</b>				<b>55</b>	<b>100</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 7.1. Основная литература

1. Колданов, А. П. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник : [16+] / А. П. Колданов, П. А. Колданов. – Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2023. – 249 с. – (Учебники Высшей школы экономики). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=708119>. – Библиогр.: с. 239. – ISBN 978-5-7598-2544-9 (в пер.). – ISBN 978-5-7598-2829-7 (e-book). – DOI 10.17323/978-5-7598-2544-9. – Текст : электронный.

2. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. – 6-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2023. – 472 с. : табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=711028>. – Библиогр.: с. 433-434. – ISBN 978-5-394-05335-1. – Текст : электронный.

3. Теория вероятностей : учебное пособие / Н. И. Головкин, Т. А. Жук, Т. В. Беспалова [и др.] ; Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет. – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2023. – 80 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=710332>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-88871-773-8. – Текст : электронный.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Балдин, К. В. Основы теории вероятностей и математической статистики : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. – 5-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 489 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500648>. – Библиогр.: с. 460-461. – ISBN 978-5-9765-2069-1. – Текст : электронный.

2. Колемаев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина ; под ред. В. А. Колемаева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 352 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=692063>. – Библиогр. в кн. – ISBN 5-238-00560-1. – Текст : электронный.

3. Кацман, Ю. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы : учебник / Ю. Кацман ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2013. – 131 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442107>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4387-0173-6. – Текст : электронный.

### 7.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. – 11-е изд., перераб. – Москва : Дашков и К°, 2024. – 402 с. : ил., табл., схем. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=720215> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-05448-8. – Текст : электронный.

2. Рахманкулов Р.Г., Сперанская Л.С. Элементарная теория вероятностей. Часть V. Элементы математической статистики. Учебно-метод. пособие. Н.Новгород: НГПУ, 2010. – 58с. Рекомендовано УМО по математике педвузов Волго-Вятского региона в качестве методических разработок для студентов педагогических специальностей высших учебных заведений.

4. Элементарная теория вероятностей: Методические разработки по дисциплине «Математика». Часть IV. Н.Новгород: НГПУ, 2008. – 17с. Рекомендовано УМО по математике педвузов Волго-Вятского региона в качестве методических разработок для студентов педагогических специальностей высших учебных заведений.

5. Элементарная теория вероятностей: Методические разработки лекций и упражнений для студентов заочн. отделения математического факультета. Часть III. Н.Новгород: НГПУ, 2005. – 69с. (Составители: Р.Г.Рахманкулов и Л.С.Сперанская.) Рекомендовано УМО по математике педвузов Волго-Вятского региона в качестве методических разработок для студентов педагогических специальностей высших учебных заведений.

6. Барбашова Г.Л., Рахманкулов Р.Г. Элементарная теория вероятностей. Часть 1: учебно-методическое пособие. – Н. Новгород: Мининский университет, 2016.- 83 с.

*7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

Российское образование: федеральный портал. Режим доступа: <http://www.edu.ru>

## **8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

## **9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

### *9.1. Описание материально-технической базы*

Для проведения занятий по дисциплине используются учебные аудитории университета, в том числе оснащённые мультимедийным оборудованием.

### *9.2. Перечень информационных технологий для образовательного процесса, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

*Перечень программного обеспечения:*

LMS Moodle, Office Professional Plus 2019 Russian OLP NL AcademicEdition, LMS Moodle

*Перечень информационных справочных систем:*

1. ЭБС «Университетская библиотека online» <https://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Юрайт» <https://biblio-online.ru>
3. БД научной периодики на платформе eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru>
4. УБД «ИВИС» <http://eivis.ru>
5. ЭБС ZNANIUM (отдельные ЭФУ из ФПУ «Просвещение») <https://znanium.ru/>
6. ФГБУ «Президентская библиотека имени Б.Н.Ельцина» <https://www.prilib.ru/>

## 5.6. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

### 1. Пояснительная записка

Данная учебная дисциплина включена в систему подготовки обучаемых, осваивающих модуль «Математика» профиля подготовки «Физика конденсированного состояния». Учебная дисциплина «Численные методы» направлена на формирование целостного взгляда на основные численные методы математического анализа с ориентацией на возможность использования при их реализации новейших информационных технологий и методов математического моделирования. В процессе изучения курса студенты должны научиться пользоваться общими математическими понятиями при реализации численных методов.

Курс «Численные методы» начинается с изучения раздела «Модели решения вычислительных задач», где обучаемые знакомятся с такими вопросами, как погрешность результатов численного решения задач, численные методы решения нелинейного уравнения с одной неизвестной (например, метод половинного деления (дихотомии); метод простой итерации (последовательных приближений); метод Ньютона (касательных)) и систем линейных уравнений. При изучении раздела «Модели решения функциональных задач» рассматриваются методы численного интегрирования, в частности, методы прямоугольников, трапеций и парабол (формула Симпсона), приводится решение задачи Коши с помощью методов Эйлера и Рунге-Кутты.

Освоение дисциплины подразумевает работу в электронной образовательной среде (ЭОС) для просмотра медиа-приложений, выполнения лабораторных (расчетно-графических) заданий, создания презентаций, выполнения практических заданий, сбор материалов и др. Изучение данной дисциплины завершается зачетом.

### 2. Место в структуре модуля

Данная дисциплина входит в состав дисциплин по выбору комплексного модуля «Математика», опирается на курс «Математический анализ». Предшествует изучению дисциплин курса по теоретической механике. Освоение дисциплины способствует успешному прохождению учебных и производственных практик, выполнению научно-исследовательских проектов, подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы.

### 3. Цели и задачи

*Цель дисциплины* – освоение численных методов математического анализа и методов математического моделирования, особенностей областей применения и методики использования их как готового инструмента практической работы при проектировании и разработке систем, математической обработке данных экономических и других задач, построении алгоритмов и организации вычислительных процессов на персональном компьютере.

*Задачи дисциплины:*

сформировать основные знания, умения и навыки, применяемые в области численных методов;

систематизировать современные знания о численных методах.

### 4. Образовательные результаты

Код ОР модуля	Образовательные результаты модуля	Код ОР дисциплины	Образовательные результаты дисциплины	Код ИДК	Средства оценивания ОР
---------------	-----------------------------------	-------------------	---------------------------------------	---------	------------------------



ОР.1	Показывает знания по осуществлению поиска и анализа математической информации, планированию и осуществлению физико-математических исследований, обработке и интерпретированию полученных результатов с применением системного подхода для решения поставленных задач, а также применению теоретических и полуэмпирических моделей при решении задач практической направленности	ОР.1-6-1	Демонстрирует владение понятийным аппаратом дисциплины «Численные методы» Демонстрирует владение общими и специальными методами решения задач в области математики	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-1.4. УК-1.5. ПК-2.1. ПК-2.2. ПК-2.3.	Тест Контрольная работа
------	---	----------	---	--	----------------------------

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Тематический план

Наименование темы	Контактная работа		Самостоятельная работа	Всего часов по дисциплине	
	Аудиторная работа	Контактная СР (в т.ч. в ЭИОС)			
	Лекции	Лаб.			
Раздел 1. Модели решения вычислительных задач					
1.1. Приближенное решение уравнений с одной переменной	4	6		7	17
1.2. Метод простой итерации	2	6		7	15

1.3. Интерполяция функций	2	6		8	16
<b>Раздел 2. Модели решения функциональных задач</b>					
2.1. Методы численного интегрирования и дифференцирования	2	6		8	16
2.2. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка	2	4		8	14
2.3. Среднеквадратическое приближение функции и построение эмпирических формул	2	4		8	14
2.4. Математическое моделирование	4	4		8	16
<b>Итого:</b>	<b>18</b>	<b>36</b>		<b>54</b>	<b>108</b>

### 5.2. Методы обучения

Освоение дисциплины строится на поисковом и эвристическом методах обучения. Аудиторные занятия проходят в форме семинаров, практикумов. Работа в ЭОС включает знакомство с медиаматериалами курса, решение тестовых задач.

## 6. Рейтинг-план

### 6.1. Рейтинг-план (по дисциплине)

№ п/п	Код ОР дисциплины	Виды учебной деятельности обучающегося	Средства оценивания	Балл за конкретное задание (min-max)	Число заданий за семестр	Баллы	
						Минимальный	Максимальный
1	ОР.1-6-1	Выполнение теста	Тестирование	15-20	1	15	20
2	ОР.1-6-1	Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	15-30	1	15	30
3	ОР.1-6-1	Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	15-20	1	15	20
			Зачет			10	30
		<b>Итого:</b>				<b>55</b>	<b>100</b>

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

### *7.1. Основная литература*

1. Тарасенко, Е. О. Численные методы : учебник : [16+] / Е. О. Тарасенко, А. А. Алиханов, А. В. Гладков. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2022. – 262 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712307>. – Текст : электронный.

2. Семенистый, В. В. Применение численных методов для построения разностных моделей : учебное пособие : [16+] / В. В. Семенистый, И. Э. Гамолина, В. В. Дурягина ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2021. – 119 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683918>. – Библиогр.: с. 107. – ISBN 978-5-9275-3765-5. – Текст : электронный.

3. Воробьева, Ф. И. Основы численных методов и их реализация в MS Excel : учебное пособие : [16+] / Ф. И. Воробьева, В. Е. Воробьева ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2022. – 124 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=702265>. – Библиогр.: с. 90. – ISBN 978-5-7882-3138-9. – Текст : электронный.

### *7.2. Дополнительная литература*

1. Формалев, В. Ф. Численные методы : учебник : [16+] / В. Ф. Формалев, Д. Л. Ревизников. – Москва : Физматлит, 2006. – 399 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69333>. – ISBN 5-9221-0479-9. – Текст : электронный.

2. Гильмутдинов, Р. Ф. Численные методы : учебное пособие / Р. Ф. Гильмутдинов, К. Р. Хабибуллина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 92 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500887>. – Библиогр.: с. 88. – ISBN 978-5-7882-2427-5. – Текст : электронный.

3. Орешкова, М. Н. Численные методы : теория и алгоритмы : учебное пособие : [16+] / М. Н. Орешкова ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет, 2015. – 120 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436397>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-261-01040-1. – Текст : электронный.

### *7.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине*

1. Груздева М.Л., Червова А.А. Экономические и инженерные расчеты в среде MathCad. Учебное пособие. Издательство ВГИПУ, Н.Новгород, 2007.-90с.

2. Елизарова Е.Ю. Компьютерная математика. - Н.Н.: НГПУ, 2013, 80 с.

3. Ершов В.Н. Численные методы. Учебно-методическое пособие. Издательство ВГИПУ, Н.Новгород, 2009.- 49с.

### *7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

Российское образование: федеральный портал. Режим доступа: <http://www.edu.ru>

## **8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

## **9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

### *9.1. Описание материально-технической базы*

Для проведения занятий по дисциплине используются учебные аудитории университета, в том числе оснащённые мультимедийным оборудованием, используется физическая лаборатория с соответствующим физическим оборудованием и техническими средствами обучения для проведения лабораторных работ.

### *9.2. Перечень информационных технологий для образовательного процесса, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

#### *Перечень программного обеспечения:*

LMS Moodle, Office Professional Plus 2019 Russian OLP NL AcademicEdition, LMS Moodle

#### *Перечень информационных справочных систем:*

1. ЭБС «Университетская библиотека online» <https://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Юрайт» <https://biblio-online.ru>
3. БД научной периодики на платформе eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru>
4. УБД «ИВИС» <http://eivis.ru>
5. ЭБС ZNANIUM (отдельные ЭФУ из ФПУ «Просвещение») <https://znanium.ru/>
6. ФГБУ «Президентская библиотека имени Б.Н.Ельцина» <https://www.prilib.ru/>

## **5.7. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ»**

### **1. Пояснительная записка**

Данная учебная дисциплина включена в систему подготовки студентов, обучающихся по направлению подготовки 03.03.02 «Физика». Учебная дисциплина «Основы компьютерной математики» направлена на формирование целостного взгляда на возможности применения цифровых ресурсов в математике. Дисциплина дает возможность сформировать у студентов устойчивые практические навыки эффективного применения в профессиональной деятельности современных информационных и коммуникационных технологий.

### **2. Место в структуре модуля**

Данная дисциплина входит в состав дисциплин по выбору комплексного модуля «Математика», опирается на курс «Математический анализ». Предшествует изучению дисциплин курса по теоретической механике. Освоение дисциплины способствует успешному прохождению учебных и производственных практик, выполнению научно-исследовательских проектов, подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы.

### **3. Цели и задачи**

*Цель дисциплины* – сформировать у студентов устойчивые практические навыки эффективного применения в профессиональной деятельности современных информационных и коммуникационных технологий в математике.

*Задачи дисциплины:*

освоение студентами основных методов и средств применения современных информационных технологий в научно-исследовательской и практической деятельности, в частности, в математике;

обучение манипулированию информационными данными на основе современных программных продуктов, в том числе поиску, сортировке, структуризации и публикации данных, в том числе в предметной области;

формирование практических навыков использования научно-образовательных ресурсов Internet в профессиональной деятельности;

выработка у студентов навыков самостоятельной работы с современными цифровыми технологиями.

#### 4. Образовательные результаты

Код ОР модуля	Образовательные результаты модуля	Код ОР дисциплины	Образовательные результаты дисциплины	Код ИДК	Средства оценивания ОР
ОР.1	Показывает знания по осуществлению поиска и анализа математической информации, планированию и осуществлению физико-математических исследований, обработке и интерпретированию полученных результатов с применением системного подхода для решения поставленных задач, а также применению теоретических и полуэмпирических моделей при решении задач практической направленности	ОР.1-7-1	Демонстрирует владение общими и специальными методами решения задач в области математики с использованием специализированных математических программ	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-1.4. УК-1.5. ПК-2.1. ПК-2.2. ПК-2.3	Тест Контрольная работа

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Тематический план

Наименование темы	Контактная работа		Самостоятельная работа	Всего часов по дисциплине
	Аудиторная работа	Контактная СР (в т.ч.		

							в ЭИОС)		
	Лекции	Практическая подготовка	Семинары	Практическая подготовка	Лабораторные	Практическая подготовка			
<b>Раздел 1.</b>									
Тема 1.1. Символьные вычисления	4				8			13	25
Тема 1.2. Построение графиков функций в цифровой среде	4				8			13	25
<b>Раздел 2.</b>									
Тема 2.1. Численное дифференцирование и интегрирование	4				8			14	26
Тема 2.2. Решение уравнений и систем с помощью цифровых технологий	6				12			14	32
<b>Итого:</b>	<b>18</b>				<b>36</b>			<b>54</b>	<b>108</b>

### 5.2. Методы обучения

Освоение дисциплины строится на поисковом и эвристическом методах обучения. Аудиторные занятия проходят в форме семинаров, практикумов. Работа в ЭОС включает знакомство с медиаматериалами курса, решение тестовых задач.

## 6. Рейтинг-план

### 6.1. Рейтинг-план (по дисциплине)

№ п/п	Код ОР дисциплины	Виды учебной деятельности обучающегося	Средства оценивания	Балл за конкретное задание (min-max)	Число заданий за семестр	Баллы	
						Минимальный	Максимальный
1	ОР.1-7-1	Выполнение теста	Тестирование	15-20	1	15	20
2	ОР.1-7-1	Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	15-30	1	15	30
3	ОР.1-7-1	Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	15-20	1	15	20

			Зачет			10	30
		<b>Итого:</b>				<b>55</b>	<b>100</b>

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

### *7.1. Основная литература*

1. Фомичева, Т. Л. Математика в Calc : учебник : [16+] / Т. Л. Фомичева ; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. – Москва : Прометей, 2023. – 192 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=720953>. – ISBN 978-5-00172-490-2. – Текст : электронный.

2. Зададаев, С. А. Математика на языке R : учебник : [16+] / С. А. Зададаев ; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Департамент математики Факультета информационных технологий и анализа больших данных. – 3-е изд., доп. и перераб. – Москва : Прометей, 2024. – 346 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=720967>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00172-606-7. – Текст : электронный.

3. Берзин, Д. В. Цифровая математика в R : учебник : [16+] / Д. В. Берзин, С. А. Зададаев ; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. – Москва : Прометей, 2023. – 192 с. : ил., табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=701040>. – Библиогр.: с. 190. – ISBN 978-5-00172-464-3. – Текст : электронный.

### *7.2. Дополнительная литература*

1. Шабаршина, И. С. Основы компьютерной математики : задачи системного анализа и управления : учебное пособие : [16+] / И. С. Шабаршина, Е. В. Корохова, В. В. Корохов. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 76 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577786>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-3118-9. – Текст : электронный.

2. Магомедов, Р. М. Цифровая математика в Excel : учебник : [16+] / Р. М. Магомедов, Т. Л. Фомичева ; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. – Москва : Прометей, 2023. – 146 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700963>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00172-370-7. – Текст : электронный..

### *7.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине*

1. Груздева М.Л., Червова А.А. Экономические и инженерные расчеты в среде MathCad. Учебное пособие. Издательство ВГИПУ, Н.Новгород, 2007.-90с.

2. Елизарова Е.Ю. Компьютерная математика. - Н.Н.: НГПУ, 2013, 80 с.

### *7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

Российское образование: федеральный портал. Режим доступа: <http://www.edu.ru>

## **8. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

## **9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

### *9.1. Описание материально-технической базы*

Для проведения занятий по дисциплине используются учебные аудитории университета, в том числе оснащённые мультимедийным оборудованием, используется физическая лаборатория с соответствующим физическим оборудованием и техническими средствами обучения для проведения лабораторных работ.

*9.2. Перечень информационных технологий для образовательного процесса, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

*Перечень программного обеспечения:*

LMS Moodle, Office Professional Plus 2019 Russian OLP NL AcademicEdition, LMS Moodle

*Перечень информационных справочных систем:*

1. ЭБС «Университетская библиотека online» <https://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Юрайт» <https://biblio-online.ru>
3. БД научной периодики на платформе eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru>
4. УБД «ИВИС» <http://eivis.ru>
5. ЭБС ZNANIUM (отдельные ЭФУ из ФПУ «Просвещение») <https://znanium.ru/>
6. ФГБУ «Президентская библиотека имени Б.Н.Ельцина» <https://www.prlib.ru/>