

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1146160	Математика

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Информатика и вычислительная техника 2. Прикладная информатика 3. Программная инженерия 4. Технология полиграфического и упаковочного производства	<b>Код ОП</b> 1. 09.03.01/33.01 2. 09.03.03/33.01 3. 09.03.04/33.01 4. 29.03.03/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Информатика и вычислительная техника; 2. Прикладная информатика; 3. Технология полиграфического и упаковочного производства; 4. Программная инженерия	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 09.03.01; 2. 09.03.03; 3. 29.03.03; 4. 09.03.04

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Ермакова Галина Михайловна	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	Департамент информационных технологий и автоматике

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Математика

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Целью модуля «Математика» является формирование представления о месте и роли математики в области информационных технологий, развитие логического и алгоритмического мышления, обучение оперированию абстрактными объектами, освоение техники математических рассуждений и доказательств, выработка вероятностной интуиции, освоение базовых понятий, идей и принципов аналитической геометрии и линейной алгебры, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики. В модуль входят следующие дисциплины: «Алгебра и геометрия», «Дискретная математика и математическая логика», «Теория вероятностей и математическая статистика».

### 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Алгебра и геометрия	8
2	Дискретная математика и математическая логика	4
3	Теория вероятностей и математическая статистика	4
ИТОГО по модулю:		16

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	1. Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	1. Основы программирования 2. Математические основы компьютерных наук

### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3

<p>Алгебра и геометрия</p>	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
	<p>ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p>
<p>Дискретная математика и математическая логика</p>	<p>ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p>

		Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования
Теория вероятностей и математическая статистика	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	<p>З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p>
	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p>

		<p>П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
--	--	--

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Алгебра и геометрия**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Белоусова Вероника Игоревна	к.ф.-м.н.	доцент	ДИТ и А
2	Ермакова Галина Михайловна	к.ф.-м.н.	доцент	ДИТ и А

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 5 от 13.06.2019 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Белоусова Вероника Игоревна, доцент, ДИТ и А
- Ермакова Галина Михайловна, доцент, ДИТ и А

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Раздел 1	Алгебраические структуры	Понятие алгебраической структуры, понятие группы, кольца, поля  Комплексные числа (Поле комплексных чисел. Три формы записи комплексных чисел, операции над комплексными числами, свойства операций. Задание линий и областей с помощью комплекснозначной переменной)  Многочлены (Кольцо многочленов. Алгоритм деления многочленов с остатком, теорема Безу. Теорема Гаусса, разложение на множители многочлена над полем действительных чисел и над полем комплексных чисел.)
Раздел 2	Линейные пространства	Понятие (аксиомы) линейного пространства над полем. Понятие подпространства. Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость (независимость) системы векторов. Базис и размерность л.п. Координаты вектора. Матрица перехода от одного базиса к другому. Связь координат вектора в разных базисах. Ранг системы векторов. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли о совместности систем линейных уравнений (СЛУ). Однородные системы линейных уравнений. Пространство решений однородной СЛУ. Размерность пространства решений. Фундаментальная система решений.



		Аксиоматическое определение скалярного произведения векторов. Евклидовы пространства. Связь евклидовых пространств с нормированными и метрическими пространствами. Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональный и ортонормированный базисы евклидова пространства. Процесс ортогонализации векторов Грама-Шмидта. Матрица Грама. Ортогональное дополнение подпространства в евклидовом пространстве. Ортогональная проекция и ортогональная составляющая вектора на подпространство. Расстояние от вектора до подпространства. Унитарные (эрмитовы) пространства.
<b>Раздел 3</b>	Линейный оператор векторного пространства	Линейный оператор векторного (линейного) пространства. Матрица линейного оператора. Связь между матрицами линейного оператора в разных базисах. Образ и ядро, ранг и дефект линейного оператора. Алгебра линейных операторов. Обратимый линейный оператор. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Характеристический многочлен оператора. Критерий диагонализуемости. Оператор простой структуры. Жорданова нормальная форма (ЖНФ).
<b>Раздел 4</b>	Квадратичные формы	Квадратичные формы в аффинном пространстве. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
<b>Раздел 5</b>	Интегралы по фигуре	Понятие фигуры и интеграла по фигуре. Свойства интегралов по фигуре. Криволинейные интегралы 1-го рода. Двойные интегралы. Тройные интегралы. Поверхностные интегралы 1-го рода
<b>Раздел 6</b>	Теория поля	Скалярные и векторные поля. Поток векторного поля. Линейный интеграл. Дивергенция. Формулы Остроградского – Гаусса, Грина и Стокса. Ротор. Потенциальные и соленоидальные поля и их свойства. Оператор Гамильтона

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология анализа образовательных задач	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и

			анализа	моделирования
--	--	--	---------	---------------

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Алгебра и геометрия**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Ремизов, А. О.; Линейная алгебра и геометрия : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2009; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68387> (Электронное издание)
2. Кадомцев, С. Б.; Аналитическая геометрия и линейная алгебра : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2011; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69319> (Электронное издание)
3. Геворкян, П. С.; Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82792> (Электронное издание)
4. Зуланке, Р., Р.; Алгебра и геометрия : учебник.; МЦНМО, Москва; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63266> (Электронное издание)
5. Зуланке, Р., Р.; Алгебра и геометрия : учебник.; МЦНМО, Москва; 2004; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69113> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Письменный, Д. Т.; Конспект лекций по высшей математике Ч. 1. Тридцать шесть лекций. - Изд. 6-е; Айрис-пресс, Москва; 2006 (181 экз.)
2. Письменный, Д. Т.; Конспект лекций по высшей математике Ч. 2. Тридцать пять лекций. - 2-е изд., испр.; Айрис-пресс, Москва; 2003 (141 экз.)
3. Минькова, Р. М., Зенков, А. В.; Алгебра и аналитическая геометрия : учебник для студентов технологических специальностей.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004 (86 экз.)
4. , Ефимов, А. В., Поспелов, А. С.; Сборник задач по математике для вузов : в 4 ч. Ч. 1. Векторная алгебра и аналитическая геометрия. Определители и матрицы системы линейных уравнений. Линейная алгебра. Основы общей алгебры ; Физматлит, Москва; 2003 (1785 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. eLIBRARY.ru (Доступ к подписным журналам УрФУ на eLIBRARY.ru предоставляется из корпоративной сети УрФУ. Доступ студентам и аспирантам с домашних компьютеров ко всем ресурсам, на которые подписан университет, при одновременном соблюдении трех условий:

- пользователь хотя бы один раз с начала учебного года (с 1 сентября 2019 г.) авторизовался на elibrary.ru с ip-адресов университета;
- в анкете пользователя указан данный вуз в качестве места работы (учебы);
- в анкете пользователя указано, что он является студентом или аспирантом.)

2. БД East View (Для удаленного доступа к БД East View для студентов и ППС необходимо перейти по ссылке на БД с сайта библиотеки.

Аккаунт на неограниченное число пользователей:

Логин: uralfed

Пароль: uralfed)

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ, <http://study.urfu.ru/>
2. Электронный научный архив УрФУ, <https://elar.urfu.ru>
3. Свободная энциклопедия Википедия, <https://ru.wikipedia.org>
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека, <http://www.gpntb.ru>
5. Российская национальная библиотека, <http://www.rsl.ru>
6. Библиотека нормативно-технической литературы, <http://www.tehlit.ru>
7. Электронная библиотека нормативно-технической документации, <http://www.technormativ.ru>
8. Электронный каталог Зональной научной библиотеки УрФУ, <http://opac.urfu.ru/>
9. Библиотека В. Г. Белинского, <http://book.uraic.ru>

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Алгебра и геометрия

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

5	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
---	----------------------------------	--	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Дискретная математика и математическая**  
**логика**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Белоусов Иван Николаевич	к.ф.-м.н.	доцент	ДИТ и А
2	Белоусова Вероника Игоревна	к.ф.-м.н.	доцент	ДИТ и А
3	Ермакова Галина Михайловна	к.ф.-м.н.	доцент	ДИТ и А

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Радиозлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 5 от 13.06.2019 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Белоусов Иван Николаевич, доцент, ДИТ и А
- Белоусова Вероника Игоревна, доцент, ДИТ и А
- Ермакова Галина Михайловна, доцент, ДИТ и А

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Раздел 1	Бинарные отношения	Бинарные отношения: способы их задания и операции над ними. Основные свойства бинарных отношений и их распознавание. Эквивалентность и ее классы. Теорема о свойствах классов эквивалентности. Теорема о переходе от разбиения множества к эквивалентности. Частичный порядок. Три основных примера. Диаграммы Хассе.
Раздел 2	Бинарные операции. Алгебраические структуры	Понятие алгебраической операции на множестве. Свойства операции (ассоциативность, коммутативность, нейтральный элемент, элемент обратный к данному). Группа. Примеры групп. Циклические группы. Кольца и поля. Примеры
Раздел 3	Конечные поля	Теория сравнений для многочленов. Кольцо и поле вычетов по модулю многочлена $f(x)$ . Построение полей порядка 4 и 16 и составление для них мультипликативных таблиц. Характеристика поля и теоремы, связанные с этим понятием. Элементарное подполе. Теорема о минимальном многочлене. Теорема о неприводимых многочленах степени 2 и 3. Нахождение неприводимых многочленов над $F_2$ степени не больших 4 и степени 2 над $F_3$ .
Раздел 4	Алгебраические коды	Определение линейного $(n,k)$ — кода над $F_q$ . Его порождающая и проверочная матрицы и связь между ними. Теорема о систематической матрице кода (как на ее основе найти проверочную). Эквивалентные и дуальные коды и их

		<p>порождающие и проверочные матрицы. Коды, исправляющие и обнаруживающие ошибки. Зависимость числа исправляемых и обнаруживаемых ошибок от веса кода (МР). Нахождение МР кода по проверочной матрице. Коды Хэмминга (простой и расширенный), их кодирование и декодирование.</p> <p>Декодирование линейных кодов с помощью смежных классов и с помощью синдромов.</p> <p>Циклические коды, их порождающие и проверочные матрицы. Порождающий и проверочный многочлены и нахождение их для дуальных кодов. Алфавитное кодирование. Префиксные коды. Алгоритм Хаффмана.</p>
--	--	--

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология анализа образовательных задач	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Дискретная математика и математическая логика

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Веретенников, Б. М.; Дискретная математика : учебное пособие. 1. ; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2014; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276013> (Электронное издание)
2. Тюрин, С. Ф.; Дискретная математика: практическая дискретная математика и математическая логика : учебное пособие.; Финансы и статистика, Москва; 2012; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63603> (Электронное издание)
3. Иванов, Б. Н.; Дискретная математика: Алгоритмы и программы. Полный курс : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2007; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75502> (Электронное издание)
4. Жигалова, Е. Ф.; Дискретная математика : учебное пособие.; Эль Контент, Томск; 2014; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480497> (Электронное издание)
5. , Гутова, С. Г.; Дискретная математика : сборник задач и упражнений.; Кемеровский государственный



университет, Кемерово; 2015; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481499> (Электронное издание)

6. Васильева, А. В.; Дискретная математика : учебное пособие.; СФУ, Красноярск; 2016; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497748> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Горбатов, В. А.; Дискретная математика : учебник для студентов вузов.; АСТ : Астрель, Москва; 2003 (77 экз.)

2. Крохин, А. Л.; Дискретная математика : конспект лекций.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2009 (63 экз.)

3. Белоусов, А. И., Зарубин, В. С., Крищенко, А. П., Ткачев, С. Б.; Дискретная математика : учебник для вузов.; Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2002 (49 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. eLIBRARY.ru (Доступ к подписным журналам УрФУ на eLIBRARY.ru предоставляется из корпоративной сети УрФУ. Доступ студентам и аспирантам с домашних компьютеров ко всем ресурсам, на которые подписан университет, при одновременном соблюдении трех условий:

- пользователь хотя бы один раз с начала учебного года (с 1 сентября 2019 г.) авторизовался на elibrary.ru с ip-адресов университета;

- в анкете пользователя указан данный вуз в качестве места работы (учебы);

- в анкете пользователя указано, что он является студентом или аспирантом.)

2. БД East View (Для удаленного доступа к БД East View для студентов и ППС необходимо перейти по ссылке на БД с сайта библиотеки.

Аккаунт на неограниченное число пользователей:

Логин: uralfed

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ, <http://study.urfu.ru/>

2. Электронный научный архив УрФУ, <https://elar.urfu.ru>

3. Свободная энциклопедия Википедия, <https://ru.wikipedia.org>

4. Государственная публичная научно-техническая библиотека, <http://www.gpntb.ru>

5. Российская национальная библиотека, <http://www.rsl.ru>

6. Библиотека нормативно-технической литературы, <http://www.tehlit.ru>

7. Электронная библиотека нормативно-технической документации, <http://www.technormativ.ru>
8. Электронный каталог Зональной научной библиотеки УрФУ, <http://opac.urfu.ru/>
9. Библиотека В. Г. Белинского, <http://book.uraic.ru>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Дискретная математика и математическая логика

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теория вероятностей и математическая**  
**статистика**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Белоусова Вероника Игоревна	к.ф.-м.н.	доцент	ДИТ и А
2	Ермакова Галина Михайловна	к.ф.-м.н.	доцент	ДИТ и А

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиозлектроники и информационных технологий - РТФ**

Протокол № 5 от 13.06.2019 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Белоусова Вероника Игоревна, доцент, ДИТ и А
- Ермакова Галина Михайловна, доцент, ДИТ и А

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса УрФУ;
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Стохастические (случайные) явления, их основные признаки. История развития теории вероятностей как математической дисциплины. Математическая модель случайного явления. Вероятность, различные подходы к ее определению. Статистический подход к определению вероятности. Частота случайного события, устойчивость относительной частоты, другие свойства. Классическое определение вероятности и его связь со статистическим. Некоторые комбинаторные формулы вычисления вероятности. Геометрические вероятности.
P2	Алгебра событий	Элементы теории множеств. Пространство элементарных исходов. Случайное событие (исход), сложное событие, достоверное событие, невозможное событие. Операции на пространстве событий: противоположное событие, сложение и умножение, свойства операций. Действия над событиями. Алгебра и сигма-алгебра событий. Аксиоматический подход: определение вероятности, вывод основных свойств. Связь между различными подходами к вероятности. Интерпретация формальных определений применительно к реальным объектам.
P3	Основные формулы теории вероятностей	Условная вероятность. Формула умножения. Независимые события, статистическая интерпретация. Теорема сложения. Вероятность как мера (счётно-аддитивная функция множеств), конечно-аддитивная вероятность. Последовательность

		испытаний, вероятность последовательности независимых испытаний. Вывод формулы Бернулли. Полная группа гипотез. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
<b>P4</b>	Случайные величины, законы распределения	Понятие случайной величины (СВ). Дискретные и непрерывные СВ. Закон распределения СВ, его формы. Числовые характеристики СВ. Математическое ожидание: определение, теоретико-вероятностный смысл, свойства. Дисперсия и среднее квадратичное отклонение: определение, теоретико-вероятностный смысл, свойства. Моменты СВ.
<b>P5</b>	Основные законы распределения, их применимость	Дискретные распределения: Бернуллиево, биномиальное, геометрическое, гипергеометрическое, Пуассона. Непрерывные распределения: равномерное, экспоненциальное, Симпсона, нормальное. Дифференциальная и интегральная функции распределений, параметры (их смысл), основные свойства.
<b>P6</b>	Случайные векторы	Понятие случайного вектора. Закон распределения двумерного случайного вектора, числовые характеристики, регрессия. Условные и безусловные распределения составляющих, их числовые характеристики, регрессия.
<b>P7</b>	Статистическая зависимость СВ	Независимые СВ, критерий независимости, независимость и отсутствие причинно-следственной связи. Моменты случайного вектора, корреляционный момент. Коэффициент корреляции, вывод его свойств. Корреляционная зависимость. Уравнение линии линейной регрессии. Независимые и некоррелированные случайные величины.
<b>P8</b>	Функции случайной величины и случайного вектора	Функция СВ. Закон распределения функции СВ. Определение функции СВ. Закон распределения функции дискретной СВ. Плотность вероятности функции непрерывной СВ: случай монотонной функции, общий случай. Числовые характеристики функции СВ.
<b>P9</b>	Закон больших чисел и предельные теоремы	Закон больших чисел в форме Бернулли и в форме Чебышева. Понятие о центральной предельной теореме. Сходимость по вероятности. Неравенство и теорема Чебышёва. Неравенство Маркова. Закон больших чисел в форме Чебышева. Понятие о центральной предельной теореме. Локальная и интегральная формулы Лапласа, их использование.
<b>P10</b>	Элементы математической статистики	Выборка, генеральная совокупность. Варианта, вариационный ряд. Выборочный ряд распределения, интервальный ряд распределения. Характеристики выборки: выборочное среднее, выборочная дисперсия. Полигон и гистограмма. Выборочная функция распределения. Оценки параметров распределения. Точечная оценка параметров распределения. Требования: несмещенность, состоятельность и эффективность. Исправленная дисперсия. Интервальная оценка: доверительный интервал, надежность. Распределения "хи-квадрат" и Стьюдента. Интервальная оценка параметров нормального распределения при известном и неизвестном другом параметре. Проверка статистических гипотез: гипотеза простая и сложная. Критерий согласия, критическая область. Ошибки 1го и 2го рода. Уровень значимости и мощность критерия. Сравнение средних нормально распределенных

		генеральных совокупностей. Проверка гипотезы о законе распределения с помощью критерия Пирсона, (применить к нормальному закону распределения). Выборочное среднее - точечная оценка генерального среднего, удовлетворяющая указанным требованиям.
<b>Р11</b>	Дисперсионный анализ. Элементы корреляционного и регрессионного анализа	Элементы корреляционного анализа. Основные свойства регрессии. Уравнения линейной регрессии. Теснота связи и ее оценка по коэффициенту корреляции. Понятие о нелинейной регрессии. Корреляционное отношение. Среднеквадратическая обработка измерений.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология анализа образовательных задач	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Теория вероятностей и математическая статистика

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Ширяев, А. Н.; Вероятность-1: Элементарная теория вероятностей. Математические основания. Предельные теоремы : учебник.; МЦНМО, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63256> (Электронное издание)
2. Ширяев, А. Н.; Задачи по теории вероятностей : учебное пособие.; МЦНМО, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=62138> (Электронное издание)
3. Ширяев, А. Н.; Вероятность-2: Суммы и последовательности случайных величин — стационарные, мартингалы, марковские цепи : учебник.; МЦНМО, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63257> (Электронное издание)
4. Вентцель, (. Г., (И. Грекова) Е. С.; Теория вероятностей: задачи и упражнения; Наука, Москва; 1969; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458387> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Чистяков, В. П.; Курс теории вероятностей : Учебник для вузов.; Наука, Москва; 1982 (177 экз.)
2. Гмурман, В. Е.; Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для вузов.; Высшая школа, Москва; 1999 (49 экз.)
3. , Федин, С. Н., Шевченко, Ю А., Федин, С. Н.; Сборник задач по высшей математике. С контрольными работами. Ряды и интегралы. Векторный и комплексный анализ. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Операционное исчисление. 2 курс; Айрис-пресс, Москва; 2004 (33 экз.)
4. Письменный, Д. Т.; Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике; Айрис-пресс, Москва; 2005 (131 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. eLIBRARY.ru (Доступ к подписным журналам УрФУ на eLIBRARY.ru предоставляется из корпоративной сети УрФУ. Доступ студентам и аспирантам с домашних компьютеров ко всем ресурсам, на которые подписан университет, при одновременном соблюдении трех условий:

- пользователь хотя бы один раз с начала учебного года (с 1 сентября 2019 г.) авторизовался на elibrary.ru с ip-адресов университета;
- в анкете пользователя указан данный вуз в качестве места работы (учебы);
- в анкете пользователя указано, что он является студентом или аспирантом.)

2. БД East View (Для удаленного доступа к БД East View для студентов и ППС необходимо перейти по ссылке на БД с сайта библиотеки.

Аккаунт на неограниченное число пользователей:

Логин: uralfed

Пароль: uralfed)

3. Теория вероятностей и математическая статистика (11.12.2012) —  
<https://study.urfu.ru/Aid/ViewFiles/10972>

4. Теория вероятностей и математическая статистика (24.06.2013) —  
<https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/11727>

5. <https://elar.urfu.ru/handle/10995/40709> — Математика. Часть 10: Элементарная теория вероятностей: учебное пособие для студентов специальностей направления 6533500 «Строительство» всех форм обучения / О. А. Кеда, В. А. Клименко, Н. А. Лобашева, Р. С. Магомедова, А. Ф. Рыбалко, Н. М. Рыбалко, А. Б. Соболев; М-во образования и науки РФ, Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Ин-т фундамент. наук. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 280 с.

6. <https://openedu.ru/course/urfu/TheorVer/> — онлайн-курс Теория вероятностей и математическая статистика для инженеров (Рыбалко А.Ф. Рыбалко Н.М., Власова А.М., Борич М.А.)

### **Материалы для лиц с ОВЗ**



Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ, <http://study.urfu.ru/>
2. Электронный научный архив УрФУ, <https://elar.urfu.ru>
3. Свободная энциклопедия Википедия, <https://ru.wikipedia.org>
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека, <http://www.gpntb.ru>
5. Российская национальная библиотека, <http://www.rsl.ru>
6. Библиотека нормативно-технической литературы, <http://www.tehlit.ru>
7. Электронная библиотека нормативно-технической документации, <http://www.technormativ.ru>
8. Электронный каталог Зональной научной библиотеки УрФУ, <http://opac.urfu.ru/>
9. Библиотека В. Г. Белинского, <http://book.uraic.ru>

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Теория вероятностей и математическая статистика**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

		санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	
--	--	---	--