

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

Код модуля	Модуль
1156469	Основания классической математики

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Разработка программных продуктов	<b>Код ОП</b> 1. 02.03.02/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Фундаментальная информатика и информационные технологии	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 02.03.02

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	Егоров Павел Владимирович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	департамент математики, механики и компьютерных наук
2	Хлопин Дмитрий Валерьевич	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	прикладной математики и механики
3	Шур Арсений Михайлович	доктор физико-математических наук, профессор	Профессор	УрФУ

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основания классической математики

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает дисциплины «Дискретная математика», «Теория вероятностей» и «Статистика». И знакомит с математическим фундаментом для решения прикладных задач. Прививает навыки строгого математического рассуждения.

## 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	Дискретная математика	5
2	Теория вероятностей	4
3	Математическая статистика	4
ИТОГО по модулю:		13

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Алгебра и геометрия
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Машинное обучение

## 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
Дискретная математика	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	З-1 - Демонстрировать понимание основных закономерностей, законов, теорий математики, их взаимосвязь с другими дисциплинами З-2 - Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые

		для освоения компетенций по профилю деятельности
	ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности	<p>З-1 - Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области</p> <p>У-1 - Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств</p> <p>П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований</p> <p>Д-2 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
	ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований</p> <p>З-2 - Формулировать требования к оформлению результатов исследований</p> <p>У-1 - Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений</p> <p>У-2 - Оформлять результаты исследовательской деятельности в виде обзоров литературы, справок, методик в соответствии с принятыми в профессиональной области требованиями</p> <p>П-1 - Иметь опыт представления обобщенных результатов исследовательской деятельности и их оформления в виде текстовых, графических и иных материалов в соответствии с требованиями</p> <p>П-2 - Иметь опыт написания обзоров литературы, справок, методик экспериментов, описания и обсуждения результатов экспериментов на основе информационной и библиографической культуры</p>

		Д-1 - Демонстрировать развитие когнитивных умений
Математическая статистика	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	З-1 - Демонстрировать понимание основных закономерностей, законов, теорий математики, их взаимосвязь с другими дисциплинами  П-1 - Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности	З-1 - Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области  У-1 - Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств  П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований  Д-2 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы
	ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры	З-1 - Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований  З-2 - Формулировать требования к оформлению результатов исследований  У-1 - Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений  У-2 - Оформлять результаты исследовательской деятельности в виде обзоров литературы, справок, методик в соответствии с принятыми в профессиональной области требованиями  П-1 - Иметь опыт представления обобщенных результатов исследовательской деятельности и их оформления в виде

		<p>текстовых, графических и иных материалов в соответствии с требованиями</p> <p>П-2 - Иметь опыт написания обзоров литературы, справок, методик экспериментов, описания и обсуждения результатов экспериментов на основе информационной и библиографической культуры</p>
Теория вероятностей	<p>ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности</p>	<p>З-2 - Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности</p> <p>П-1 - Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать навыки самообразования</p>
	<p>ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области</p> <p>У-1 - Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств</p> <p>П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований</p> <p>Д-2 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
	<p>ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований</p> <p>З-2 - Формулировать требования к оформлению результатов исследований</p> <p>У-1 - Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений</p>

		<p>У-2 - Оформлять результаты исследовательской деятельности в виде обзоров литературы, справок, методик в соответствии с принятыми в профессиональной области требованиями</p> <p>У-3 - Интерпретировать результаты собственных исследований, соотнося их с данными научной литературы, формулировать заключения и выводы по результатам исследований</p> <p>П-1 - Иметь опыт представления обобщенных результатов исследовательской деятельности и их оформления в виде текстовых, графических и иных материалов в соответствии с требованиями</p> <p>П-2 - Иметь опыт написания обзоров литературы, справок, методик экспериментов, описания и обсуждения результатов экспериментов на основе информационной и библиографической культуры</p> <p>П-3 - Иметь опыт подготовки и оформления отчетов по лабораторным работам, практикам, научным исследованиям на основе информационной и библиографической культуры</p> <p>Д-1 - Демонстрировать развитие когнитивных умений</p>
--	--	---

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Дискретная математика**

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	Егоров Павел Владимирович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	департамент математики, механики и компьютерных наук
2	Хлопин Дмитрий Валерьевич	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	прикладной математики и механики
3	Шур Арсений Михайлович	доктор физико-математических наук, профессор	Профессор	УрФУ

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики**

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.



# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Шур Арсений Михайлович, Профессор, УрФУ

## 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
1	Бинарные отношения	Матрица отношения. Операция замыкания. Отношения порядка и упорядоченные множества (ЧУМ). Инфимум и супремум в ЧУМ. Равномощность
2	Упорядоченные множества	Отношения порядка и диаграммы Хассе Изоморфизм и изоморфность Двойственность и операции Линейный порядок Условие минимальности Инфимум и супремум в ЧУМе Полурешетки и решетки Теорема о решетке Подрешетки Дистрибутивные решетки Вопросы для самопроверки
3	Мощность множества	Равномощность

		<p>Понятие об аксиоматике ZFC</p> <p>Бесконечные множества</p> <p>Сравнение мощностей</p> <p>Бесконечные кардиналы</p>
4	Перестановки	<p>Перестановки — определения</p> <p>Каноническая запись перестановки</p> <p>Числа Стирлинга первого рода</p> <p>Симметрические группы</p> <p>Действие перестановки. BWT</p> <p>Вопросы для самопроверки</p>
5	Принцип включения-исключения	<p>ПВИ: идея и частные случаи</p> <p>ПВИ: общий случай</p> <p>Числа Стирлинга второго рода</p> <p>Функция Эйлера</p> <p>Перемещения</p>
6	Рекуррентные соотношения	<p>Рекуррентные соотношения: введение</p> <p>Примеры: ханойская башня</p> <p>Примеры: интеграл Эйлера</p> <p>Примеры: интервальные расписания</p> <p>Классификация рекуррентных соотношений</p> <p>Решение ЛРС первого порядка</p> <p>ЛОРСПК: примеры</p> <p>Пространство решений ЛОРСПК</p> <p>Частные решения вида <math>\lambda^n</math></p> <p>Случай простых корней</p> <p>Теорема об общем решении</p> <p>Больше частных решений</p> <p>Отступление: жордановы матрицы</p> <p>Доказательство теоремы об общем решении</p> <p>Примеры решения ЛОРСПК</p> <p>Случай неоднородных соотношений</p> <p>Совместная рекурсия</p> <p>Нелинейные соотношения. MergeSort</p> <p>Сложность сортировки</p>

		Соотношения от нескольких переменных
7	Асимптотика	<p>О-символика. Преобразования</p> <p>Уточнение формулы Стирлинга</p> <p>n-е простое число</p> <p>О и алгоритмы</p>
8	Маршруты, циклы, связность	<p>Графы: основные понятия</p> <p>Равенство и изоморфизм графов</p> <p>Двудольные графы</p> <p>Критерий двудольности</p> <p>Эйлеров цикл и эйлерова цепь</p> <p>Теорема Эйлера о циклах</p> <p>Комментарии и приложения</p> <p>Диаметр графа и эйлеровость</p> <p>Мосты и точки сочленения</p> <p>Двусвязные графы. Блоки</p> <p>Гамильтонов цикл</p> <p>Задача коммивояжера</p> <p>Теорема Оре</p> <p>Необходимое условие гамильтоновости</p> <p>Пара слов о вычислительной сложности</p>
9	Планарные графы	<p>Изображения графов. Плоские графы</p> <p>Укладка графа на сфере</p> <p>Многогранники. Грани плоского графа</p> <p>Теорема Эйлера о плоских графах</p> <p>Следствия из теоремы Эйлера</p> <p>Критерий планарности</p>
10	Раскраски	<p>Независимые множества и раскраски</p> <p>Нижние оценки хроматического числа</p> <p>Раскраска блоков</p> <p>Верхние оценки</p> <p>Снова о вычислительной сложности</p> <p>Теорема Хивуда о пяти красках</p>
11	Автоматы	<p>Помеченные орграфы</p> <p>Детерминированный конечный автомат</p> <p>Вариации на тему ДКА</p>

		<p>Недетерминированный конечный автомат</p> <p>Переход от НКА к ДКА</p> <p>Операции над языками</p> <p>Регулярные языки. Теорема Клини</p> <p>Распознаваемость регулярных языков</p> <p>Регулярность автоматных языков</p> <p>Замкнутость относительно операций</p>
12	Булевы функции, формулы и схемы	<p>Булевы функции. Примеры</p> <p>Булевы формулы</p> <p>ДНФ и карты Карно</p> <p>КНФ</p> <p>Полные системы булевых функций</p> <p>Полиномы Жегалкина</p> <p>Булевы схемы. Сумматор</p>
13	Выполнимость	<p>Формальные доказательства</p> <p>Метод резолюций</p> <p>Полнота метода резолюций</p> <p>Пример доказательства методом резолюций</p> <p>Выполнимость булевой формулы (SAT)</p> <p>Распространение переменной</p> <p>Процедура DPLL</p> <p>Хорновская выполнимость</p> <p>2-выполнимость</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 формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной	Д-2 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы

			области профессиональной деятельности	
--	--	--	---------------------------------------	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Дискретная математика

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Редькин, Н. П.; Дискретная математика : учебник.; Физматлит, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75709> (Электронное издание)
2. Окулов, С. М.; Дискретная математика: теория и практика решения задач по информатике : учебное пособие.; Лаборатория знаний, Москва; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222848> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Бабичева, И. В.; Дискретная математика. Контролирующие материалы к тестированию : учебное пособие.; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2013 (1 экз.)
2. Копылов, В. И.; Курс дискретной математики : учебное пособие.; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2011 (5 экз.)
3. Шевелев, Ю. П.; Дискретная математика : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Прикладная математика и информатика".; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2008 (2 экз.)

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

<https://ulearn.me/course/dm>

#### 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

Общероссийский математический портал <http://www.mathnet.ru/>

Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://www.elibrary.ru/>

Библиотека УрФУ [lib.urfu.ru](http://lib.urfu.ru)

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Дискретная математика

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

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</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>	Google Chrome
2	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Google Chrome
3	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>Google Chrome</p>
4	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Google Chrome</p>

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Google Chrome

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теория вероятностей**

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	Хлопин Дмитрий Валерьевич	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	прикладной математики и механики

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики**

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.



# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Хлопин Дмитрий Валерьевич, Доцент, прикладной математики и механики

## 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
1	Теория вероятностей	Ликбез по дискретной математике. Классическая вероятность. Схема Бернулли. Независимые события. Условная вероятность. Теорема Байеса. Марковские цепи с дискретным временем
2	Теория вероятностей	Случайные величины. Функция распределения. Математическое ожидание, дисперсия. Композиция случайных величин. Математическое ожидание композиции случайных величин. Математическое ожидание и Марковские цепи.
3	Теория вероятностей	Ликбез по математическому анализу. Геометрическая вероятность. Неправильные случайные величины. Распределение. Плотность. Неправильное математическое ожидание, дисперсия. Совместное распределение случайных величин. Условное матожидание. Марковские цепи с непрерывным временем.

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

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональн	учебно-	Технология	ОПК-3 - Способен	Д-1 -

ое воспитание	исследовательская, научно-исследовательская	формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры	Демонстрировать развитие когнитивных умений
---------------	---	--	---	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Теория вероятностей

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Балдин, К. В.; Теория вероятностей и математическая статистика : учебник.; Дашков и К°, Москва; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684276> (Электронное издание)
2. Феллер, В., В., Колмогоров, А. Н.; Введение в теорию вероятностей и ее приложения : учебное пособие.; Мир, Москва; 1967; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458324> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Гмурман, В. Е.; Теория вероятностей и математическая статистика : Учеб. пособие для вузов.; Высшая школа, Москва; 2001 (3 экз.)
2. Кремер, Н. Ш.; Теория вероятностей и математическая статистика : Учебник для вузов.; ЮНИТИ-ДАНА, Москва; 2000 (11 экз.)
3. Гмурман, В. Е.; Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для студентов вузов.; Высшая школа, Москва; 2005 (11 экз.)
4. Кремер, Н. Ш.; Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. для студентов вузов, обучающихся по экон. специальностям.; ЮНИТИ-ДАНА, Москва; 2004 (97 экз.)

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

#### 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

Общероссийский математический портал <http://www.mathnet.ru/>

Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://www.elibrary.ru/>

Библиотека УрФУ lib.urfu.ru

Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн" (<http://biblioclub.ru/>)

Курс по терверу на степике: <https://stepik.org/course/3089/syllabus>

Курс для поднятия знаний по матанализу: <https://stepik.org/course/95/syllabus>

Большой курс по Дискретной математике: <https://stepik.org/course/83/syllabus>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Теория вероятностей

#### 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 Периферийное устройство 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	Лабораторные 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	Google Chrome

		санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Google Chrome
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Google Chrome
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Google Chrome

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**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	Хлопин Дмитрий Валерьевич	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	прикладной математики и механики

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики**

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Хлопин Дмитрий Валерьевич, Доцент, прикладной математики и механики

## 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
1	Введение в математическую статистику	Предмет математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Моделирование. Выборка. Выборочное пространство Описательная статистика
2	Точечные оценки	Точечные оценки и их свойства. Методы построения точечных оценок
3	Статистические гипотезы	Лемма Неймана-Пирсона. Критерии о параметрах нормального распределения. Критерии о параметрах нормального и биномиального распределений. Статистическое распределение выборки
4	Критерии однородности	Параметрические критерии однородности. Непараметрические критерии однородности. Однофакторный дисперсионный анализ
5	Регрессионный анализ	Множественная линейная регрессия. Корреляционный анализ

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности	Д-2 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Математическая статистика

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Балдин, К. В.; Теория вероятностей и математическая статистика : учебник.; Дашков и К°, Москва; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684276> (Электронное издание)
2. Бочаров, П. П.; Теория вероятностей. Математическая статистика : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2005; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67302> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Гмурман, В. Е.; Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для втузов.; Высшая школа, Москва; 1977 (1 экз.)
2. Кремер, Н. Ш.; Теория вероятностей и математическая статистика : Учебник для вузов.; ЮНИТИ-ДАНА, Москва; 2000 (11 экз.)
3. Лагутин, М. Б.; Наглядная математическая статистика : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Математика" и "Математика. Прикладная математика".; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2007 (1 экз.)

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

#### 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

Общероссийский математический портал <http://www.mathnet.ru/>

Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://www.elibrary.ru/>

Библиотека УрФУ [lib.urfu.ru](http://lib.urfu.ru)

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Математическая статистика

#### 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 Google Chrome
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Google Chrome



		Подключение к сети Интернет	
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Периферийное устройство  Подключение к сети Интернет	Google Chrome
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Персональные компьютеры по количеству обучающихся  Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Google Chrome
5	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная  Периферийное устройство  Подключение к сети Интернет	Google Chrome