


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

## УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета факультета математики,  
информационных и авиационных технологий

от «21» мая 2024 г., протокол 5/24

Председатель М.А. Волков

*подпись, расшифровка подписи*



«21» мая 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Дополнительные главы теории вероятностей
Факультет	Математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Прикладная математика
Курс	2

Направление (специальность): 01.04.02 Прикладная математика и информатика

*(код направления, полное наименование)*

Направленность (профиль): Имитационное моделирование и анализ данных

*(полное наименование)*

Форма обучения: очная

*(очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются))*

Дата введения в учебный процесс УлГУ:

«1» сентября 2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Сведения о разработчиках:


ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Бутов Александр Александрович	Прикладная математика	Заведующий кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

## СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой  
прикладной математики

 /Бутов А.А./  
Подпись ФИО

«21» мая 2024 г.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Данная дисциплина знакомит студентов с фундаментальными и современными методами теории вероятностей.

**Целями освоения дисциплины** являются более глубокое усвоение фундаментальных понятий теории вероятностей, овладение методами решения задач теории вероятностей, приобретение навыков использования методов генерирования непрерывных и дискретных случайных величин, анализа функций распределений, проверки статистических гипотез о законе распределения, построения точечных оценок параметров непрерывных распределений и навыков работы с экспериментальными данными.

Достижение этих целей обеспечивает выпускнику получение высшего профессионально профилированного образования и обладание перечисленными ниже общими и предметно-специализированными компетенциями. Они способствуют его социальной мобильности, устойчивости на рынке труда и успешной работе в избранной сфере деятельности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Дополнительные главы теории вероятностей» является дисциплиной по выбору Основной Профессиональной Образовательной Программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Данная дисциплина базируется на входных знаниях, умениях, навыках и компетенциях студента, полученных им при изучении предшествующих учебных дисциплин, указанных в Приложении к данной рабочей программе (в фондах оценочных средств – далее ФОС, пункт 1).


Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении последующих дисциплин (указаны в ФОС, пункт 1), а также для выполнения научно-исследовательской работы, прохождения всех видов практик и государственной итоговой аттестации.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины, в соответствии с целями основной профессиональной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности, направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
способность разрабатывать концептуальные, теоретические и имитационные программные модели решаемых задач проектной и научно-исследовательской деятельности (ПК-5)	<b>знать:</b> фундаментальные и современные методы теории вероятностей. <b>уметь:</b> применять математические методы при решении практических задач. <b>владеть:</b> фундаментальными и современными методами теории вероятностей.

## 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

#### 4.1 Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 2 зачетных единицы

#### 4.2 По видам учебной работы (в часах):


Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		3
Контактная работа обучающихся с преподавателем	18/18	18/18
Аудиторные занятия:	18/18	18/18
Лекции	18/18	18/18
практические и семинарские занятия		
лабораторные работы (лабораторный практикум)		
Самостоятельная работа	54	54
Текущий контроль (количество и вид: конт. работа, коллоквиум, реферат)		
Курсовая работа		
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет	зачет
Всего часов по дисциплине	72	72

*\*В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения*

#### 4.3 Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения: очная

№	Название темы	Всего часов	Аудиторные часы			в т.ч. занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские занятия	Лабораторные занятия		
	Тема 1.	3	1				2
	Тема 2.	3	1				2
	Тема 3.	5	1				4
	Тема 4.	5	1				4
	Тема 5.	5	1				4
	Тема 6.	5	1				4
	Тема 7.	5	1				4
	Тема 8.	5	1				4
	Тема 9.	6	1				5
	Тема 10.	6	1				5
	Тема 11.	6	2				4
	Тема 12.	6	2				4

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Тема 13.	8	2			4
Тема 14.	6	2			4
<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>18</b>			<b>54</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Тема 1. Введение в теорию вероятностей. Представление о случайном событии в окружающем мире. История формирования представлений о случайности. Предыстория теории вероятностей: азартные игры. Проявления случайностей в реальном мире. Математические модели случайных событий.

Тема 2. Измеримость. Измеримость по Борелю, по Лебегу. Случайные величины. Распределения и числовые характеристики случайных величин. Интегралы Лебега-Стилтьеса, разложение Лебега: абсолютная непрерывность, сингулярность, дискретность.

Тема 3. Определения, формирование и структура вероятностных числовых характеристик случайных величин.

Тема 4. Абсолютно непрерывные распределения. Общие сведения о непрерывных вероятностных распределениях случайных величин, свойства плотностей и функций распределения. Свойства основных исторически известных непрерывных распределений: равномерного, нормального, экспоненциального, бета- и гамма-распределения, логнормального, Вейбулла, Лапласа, Парето, Пирсона типа V, Пирсона «хи-квадрат», Рэля, Эрланга, Виллиса и др.).

Тема 5. Дискретные вероятностные распределения. Простые случайные величины. Всяду плотные дискретные вероятностные распределения случайных величин. Свойства некоторых простейших дискретных вероятностных распределений (биномиального, геометрического, дискретного равномерного, отрицательного биномиального, Бернулли, Пуассона).

Тема 6. Гауссовское распределение. Независимость и корреляция компонент. Условная гауссовость.

Тема 7. Теорема о нормальной корреляции. Фильтр Калмана.

Тема 8. Устойчивые распределения.

Тема 9. Бесконечно делимые распределения.

Тема 10. Типы сходимостей случайных величин, распределений случайных величин и соотношения между ними.

Тема 11. Основные типы предельных теорем.

Тема 12. Теорема Арцела-Асколи.

Тема 13. Генерирование случайных величин. Общие методы генерирования псевдослучайных величин. Генерирование псевдо-непрерывных псевдослучайных величин.

Тема 14. Методы оценивания качества генераторов псевдослучайных чисел.


## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Виды случайных событий. Предмет теории вероятностей.
2. Математические модели случайных событий. Аксиомы Колмогорова.
3. Основные формулы для числовых характеристик вероятностных распределений.
4. Дискретные, непрерывные и сингулярные компоненты распределений случайных величин.
5. Абсолютно непрерывные вероятностные распределения. Равномерное, нормальное, логнормальное и экспоненциальное распределения. Свойства и применение.
6. Бета- и гамма-распределение, распределения Вейбулла, Пирсона типа V, Пирсона «хи-квадрат». Свойства и применение.
7. Распределения Лапласа, Парето, Рэлея, Эрланга, Виллиса. Свойства и применение.
8. Дискретные вероятностные распределения. Примеры. Распределения: биномиальное, геометрическое, дискретное равномерное. Свойства и применение.
9. Дискретные вероятностные распределения. Примеры. Распределения: отрицательное биномиальное, Бернулли, Пуассона. Свойства и применение.
10. Устойчивые и бесконечно делимые распределения.
11. Свойства гауссовских распределений.
12. Теорема о нормальной корреляции.
13. Фильтр Калмана.
14. Генерирование случайных величин. Общий подход к генерированию случайных величин. Генерирование непрерывных и дискретных случайных величин.

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы ( <i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.</i> )	Объем в часах	Форма контроля ( <i>проверка решения задач, реферата и др.</i> )
Разделы 1-14	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета, доклад	См. табл. 4.3	устный опрос, заслушивание докладов


Текущий контроль знаний проводится преподавателем, ведущим семинарские занятия. Текущий контроль проводится путем индивидуального опроса студентов по результатам освоения тем, вынесенных на семинарские занятия (по материалам, изложенным в лекционном курсе).

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

**основная литература:**

1. Чернова, Н. М. Основы теории вероятностей : учебное пособие / Н. М. Чернова. -

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Основы теории вероятностей ; 2021-12-05. - Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 107 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.12.2021 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89462.html>.

2. Энатская, Н. Ю. Теория вероятностей : учебное пособие для вузов / Н. Ю. Энатская. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 203 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01338-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490095>

#### **дополнительная**

1. Учайкин Владимир Васильевич. Статминимум. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики для инженерных специальностей : учеб. пособие / Учайкин Владимир Васильевич; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2017. - 33 с. : ил URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/374>

2.1 Бутов А. А. Решение задач по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие . Ч. 1 / А. А. Бутов, М. С. Гаврилова, Ю. Г. Савинов; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2014. - 27 с. - Библиогр.: с. 26. URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/219>

2.2 Бутов А. А. Решение задач по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие . Ч. 2 / А. А. Бутов, М. С. Гаврилова, Ю. Г. Савинов; УлГУ, ФМиИАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - 36 с. - Библиогр.: с. 35. URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/404>

2.3 Бутов А. А. Решение задач по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие . Ч. 3 / А. А. Бутов, Ю. Г. Савинов; УлГУ, ФМиИАТ, Каф. прикл. математики. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - 44 с. - Библиогр.: с. 44 (10 назв.). URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1204>

#### **учебно-методическая**

1. Бутов А. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Дополнительные главы теории вероятностей» по направлению магистратура 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» / А. А. Бутов, Ю. Г. Савинов. - Ульяновск : УлГУ, 2022. - 5 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13195>.

#### **б) Программное обеспечение**

Для изучения дисциплины «Дополнительные главы теории вероятностей» заведение должно располагать компьютерными классами, которые соответствуют санитарно-техническим нормам и обеспечивают проведение практических занятий, предусмотренных учебной программой, из расчета одного-двух обучаемых за компьютером. Компьютеры пользователей должны иметь доступ к сети Интернет и следующее программное обеспечение: MS Windows XP/7, MS Internet Explorer, Borland Delphi 6.0 или старше.


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

##### **1. Электронно-библиотечные системы:**

*Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы*

##### **1. Электронно-библиотечные системы:**



Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

**3. Базы данных периодических изданий: eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.


**5. Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**6. Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЛИ ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной инфромационно-образовательной

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

### **13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик



подпись

заведующий кафедрой ПМ

должность

Бутов А.А.

ФИО