

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
информационных технологий и  
автоматизированных систем  
\_\_\_\_\_ Л.Д. Павлова  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»  
(направленность (профиль): «Прикладная математика и информатика»)

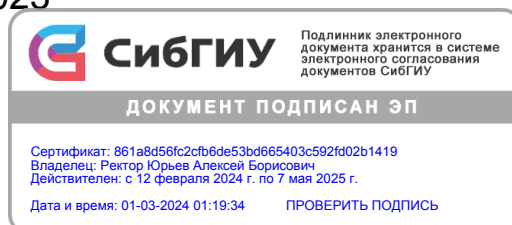
Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк  
2023



## **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся навыков структуризации объектов наблюдения, умения использовать вероятностные понятия и методы при моделировании информационных, физических и технологических процессов в условиях неполноты информации о свойствах объектов и систем;
- освоение обучающимися навыков статистической обработки базы данных с целью оценки основных параметров предполагаемых структур, построения линейных трендов зависимости случайных величин от детерминированных величин.

Задачами учебной дисциплины являются:

- ознакомить обучающихся с основными понятиями и методами теории вероятностей и математической статистики, освоить методы решения основных задач теории вероятностей и математической статистики;;
- развить навыки вероятностного мышления и способность самостоятельно ставить и решать вероятностные и статистические задачи, возникающие в ходе профессиональной деятельности.

## **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Математика;
- Информатика;
- Специальные главы математики.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Прикладная статистика;
- Имитационное моделирование;
- Математическое моделирование;
- Теория прогнозирования.

## **3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

## – Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Понимает теоретические основы математических и естественных наук	<p>– знать: постановку и решение вероятностных задач в представлениях алгебры событий в пространстве элементарных событий.</p> <p>– уметь: решать задачи элементарной теории вероятностей.</p> <p>– владеть: вероятностными методами моделирования с применением формул полной вероятности и Байеса.</p>
		ОПК-1.2 Использует математические и естественнонаучные знания и методы для решения практических задач	<p>– знать: законы распределения вероятностей значений основных случайных величин.</p> <p>– уметь: находить математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратичное отклонение случайных величин, пользоваться таблицами распределения значений случайных величин.</p> <p>– владеть: вероятностными методами моделирования с применением случайных величин.</p>

#### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

#### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>3 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			<b>экзамен</b>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>144</b>	144
	<i>зачетных единиц</i>	<b>4</b>	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	16
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>32</b>	32
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>60</b>	60
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>36</b>	36
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0

#### Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Теория вероятностей;

Тема 1.1 Элементарная теория вероятностей (Элементы теории множеств и комбинаторики. Пространство событий и вероятность в нём как мера на алгебре событий. Вероятности объединения и прямого произведения событий. Условная вероятность. Формула полной вероятности, формулы Байеса);

Тема 1.2 Дискретные случайные величины (Схема Бернулли построения биномиального распределения. Параметры биномиального распределения. Задание и числовые характеристики произвольной дискретной случайной величины);

Тема 1.3 Предельные случаи биномиального распределения (Распределение Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-

Лапласа. Использование распределения Пуассона и теорем Муавра-Лапласа в оценках биномиального распределения);

Тема 1.4 Непрерывные случайные величины (Способы задания непрерывной случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Нормирование случайной величины. Нормально распределённая случайная величина. Стандартное нормальное распределение);

Тема 1.5 Зависимость случайных величин (Ковариация и коэффициент корреляции случайных величин как меры их зависимости. Неравенство Чебышева и его использование в приложениях);

Раздел 2 Математическая статистика;

Тема 2.1 Случайная выборка и её характеристики (Статистическое распределение частот случайной величины. Графические представления статистического распределения - полигон и гистограмма относительных частот. Числовые характеристики статистического распределения относительных частот - выборочное среднее, выборочная дисперсия и среднеквадратичное отклонение);

Тема 2.2 Качество точечных оценок, интервальные оценки параметров случайной величины (Состоятельность и несмещённость выборочного среднего, выборочной дисперсии и среднеквадратичного отклонения. Интервальные оценки параметров случайной величины);

Тема 2.3 Уравнение линейной регрессии (Метод наименьших квадратов построения уравнения линейной регрессии с одним детерминированным регрессором, коэффициент детерминации модели);

Тема 2.4 Проверка статистических гипотез (Постановка задачи проверки статистической гипотезы. Гипотеза о нормальности распределения вероятностей значений непрерывной случайной величины: критерий Пирсона значимости гипотезы, уровень значимости критерия, предел значимости уровня).

## 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Элементарная теория вероятностей. Дискретные случайные величины. Предельные случаи биномиального распределения. Непрерывные случайные величины. Зависимость случайных величин.	8	

Раздел 2.	Случайная выборка и её характеристики. Качество точечных оценок, интервальные оценки параметров случайной величины. Уравнение линейной регрессии. Проверка гипотезы о нормальности распределения вероятностей значений непрерывной случайной величины	8	
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>0</b>

### 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ.час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.1; Тема 1.2; Тема 1.3; Тема 1.4; Тема 1.5.	Вероятности событий в пространстве с равновероятными элементарными событиями. Задачи на формулы полной вероятности и Байеса. Биномиальное распределение и его предельные случаи. Задачи на нормально распределённые непрерывные случайные величины и их параметры. Коэффициент корреляции случайных величин	16	
Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.2; Тема 2.3; Тема 2.4.	Выборочное среднее, выборочные дисперсия и среднеквадратичное отклонение, полигон, гистограмма. Интервальные оценки параметров случайных величин. Построение уравнения линейной регрессии с одним регрессором, коэффициент детерминации модели. Критерий Пирсона проверки гипотезы о нормальности о	16	

	нормальности распределения вероятностей значений непрерывной случайной величины		
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>0</b>

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	30	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	30	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	36	
<b>Итого:</b>		<b>96</b>	<b>0</b>

### 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 224 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16714-6. — URL: <https://urait.ru/bcode/531568> (дата обращения: 07.04.2023);

2 Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — URL: <https://urait.ru/bcode/517540> (дата обращения: 07.04.2023);

3 Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — URL: <https://urait.ru/bcode/510437> (дата обращения: 07.04.2023);

4 Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08389-7. — URL: <https://urait.ru/bcode/510436> (дата обращения: 07.04.2023).

#### **б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». — Москва, [200 – ]. — URL: <http://www.studentlibrary.ru>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». — Санкт-Петербург, [200 – ]. — URL: <http://e.lanbook.com>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». — Москва, [200 – ]. — URL: <http://elibrary.ru>. — Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». — Москва, [2015 – ]. — URL: <http://rusneb.ru>. — Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». — Москва, [200 – ]. — URL: <https://urait.ru>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». — Москва, [200 – ]. — URL: <https://biblioclub.ru>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. — URL: <http://www.biblioclub.ru>;



7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

– Adobe Acrobat Reader.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## **11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Составитель(и):

профессор Цветков Андрей Борисович (кафедра прикладной математики и информатики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

## Приложение

### Аннотация

**рабочей программы дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»**

**по направлению подготовки (специальности)**

**01.03.02 «Прикладная математика и информатика»**

**(направленность (профиль): «Прикладная математика и информатика»)**

**форма обучения – Очная форма**

### **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся навыков структуризации объектов наблюдения, умения использовать вероятностные понятия и методы при моделировании информационных, физических и технологических процессов в условиях неполноты информации о свойствах объектов и систем;
- освоение обучающимися навыков статистической обработки базы данных с целью оценки основных параметров предполагаемых структур, построения линейных трендов зависимости случайных величин от детерминированных величин.

Задачами учебной дисциплины являются:

- ознакомить обучающихся с основными понятиями и методами теории вероятностей и математической статистики, освоить методы решения основных задач теории вероятностей и математической статистики;;
- развить навыки вероятностного мышления и способность самостоятельно ставить и решать вероятностные и статистические задачи, возникающие в ходе профессиональной деятельности.

### **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Математика;
- Информатика;
- Специальные главы математики.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Прикладная статистика;
- Имитационное моделирование;
- Математическое моделирование;
- Теория прогнозирования.

### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

#### – Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Понимает теоретические основы математических и естественных наук	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: постановку и решение вероятностных задач в представлениях алгебры событий в пространстве элементарных событий.</li> <li>– уметь: решать задачи элементарной теории вероятностей.</li> <li>– владеть: вероятностными методами моделирования с применением формул полной вероятности и Байеса.</li> </ul>
		ОПК-1.2 Использует математические и естественнонаучные знания и методы для решения практических задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: законы распределения вероятностей значений основных случайных величин.</li> <li>– уметь: находить математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратичное отклонение случайных величин,</li> </ul>

			пользоваться таблицами распределения значений случайных величин. – владеть: вероятностными методами моделирования с применением случайных величин.
--	--	--	---

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>3 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>144</b>	144
	<i>зачетных единиц</i>	<b>4</b>	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	16
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>32</b>	32
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>60</b>	60
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>36</b>	36
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0

#### 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Теория вероятностей;

Тема 1.1 Элементарная теория вероятностей (Элементы теории множеств и комбинаторики. Пространство событий и вероятность в нём как мера на алгебре событий. Вероятности объединения и прямого произведения событий. Условная вероятность. Формула полной вероятности, формулы Байеса);

Тема 1.2 Дискретные случайные величины (Схема Бернулли построения биномиального распределения. Параметры биномиального распределения. Задание и числовые характеристики произвольной дискретной случайной величины);

Тема 1.3 Предельные случаи биномиального распределения (Распределение Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Использование распределения Пуассона и теорем Муавра-Лапласа в оценках биномиального распределения);

Тема 1.4 Непрерывные случайные величины (Способы задания непрерывной случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Нормирование случайной величины. Нормально распределённая случайная величина. Стандартное нормальное распределение);

Тема 1.5 Зависимость случайных величин (Ковариация и коэффициент корреляции случайных величин как меры их зависимости. Неравенство Чебышева и его использование в приложениях);

Раздел 2 Математическая статистика;

Тема 2.1 Случайная выборка и её характеристики (Статистическое распределение частот случайной величины. Графические представления статистического распределения - полигон и гистограмма относительных частот. Числовые характеристики статистического распределения относительных частот - выборочное среднее, выборочная дисперсия и среднеквадратичное отклонение);

Тема 2.2 Качество точечных оценок, интервальные оценки параметров случайной величины (Состоятельность и несмещённость выборочного среднего, выборочной дисперсии и среднеквадратичного отклонения. Интервальные оценки параметров случайной величины);

Тема 2.3 Уравнение линейной регрессии (Метод наименьших квадратов построения уравнения линейной регрессии с одним детерминированным регрессором, коэффициент детерминации модели);

Тема 2.4 Проверка статистических гипотез (Постановка задачи проверки статистической гипотезы. Гипотеза о нормальности распределения вероятностей значений непрерывной случайной величины: критерий Пирсона значимости гипотезы, уровень значимости критерия, предел значимости уровня).

## **6 Составитель(и):**

профессор Цветков Андрей Борисович (кафедра прикладной математики и информатики).