

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТЦ

Долматов О.Ю.

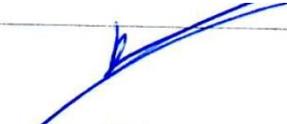
«1» 09 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

<b>ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ</b>			
Направление подготовки/ специальность	01.03.02 Прикладная математика и информатика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная математика и информатика		
Специализация	Компьютерное моделирование		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	24	
	Практические занятия	24	
	Лабораторные занятия		
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		24	
ИТОГО, ч		72	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЭФ ИЯШТ
---------------------------------	---------	---------------------------------	----------

Заведующий кафедрой –  
руководитель отделения на  
правах кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

	Трифонов А.Ю.
	Шевелев Г.Е.
	Михальчук А.А.

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п.5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код индикатора	Наименование
ОПК(У)-2	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию образовательного контента, прикладных баз данных	И.ОПК(У)-2.1	Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики в инженерной деятельности	ОПК(У)-2.1В1	Знает основные определения, понятия и методы теории вероятности и математической статистики
				ОПК(У)-2.1У1	Умеет использовать вероятностные и статистические методы для обработки данных
				ОПК(У)-2.1З1	Владеет аппаратом математической статистики для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач.
		И.ОПК(У)-2.5	Использует фундаментальные результаты математических дисциплин для разработки решений задач в области профессиональных интересов	ОПК(У)-2.5В1	Владеет навыками исследования и построения математических моделей и статистических моделей данных
				ОПК(У)-2.5У1	Умеет проводить исследования математических моделей, умеет строить вычислительные алгоритмы для обработки данных
				ОПК(У)-2.5З1	Знает классические фундаментальные методы исследования математических моделей, построения вычислительных моделей и моделей данных в области профессиональных интересов

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД 1	Владеть основной терминологией и понятийным аппаратом в области теории вероятностей.	И.ОПК(У)-2.1,
РД 2	Владеть методиками проведения вероятностных расчетов, навыками расчета основных характеристик, возникающих при проведении вероятностного анализа в практических задачах.	И.ОПК(У)-2.2 И.ОПК(У)-2.5

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности <sup>1</sup>	Объем времени, ч.
Раздел 1. Случайные события	РД1, РД2	Лекции	4
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	6
Раздел 2. Случайные величины	РД1, РД2	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	4
Раздел 3. Системы случайных величин	РД1, РД2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	4
Раздел 4. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема	РД1, РД2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	4
Раздел 5. Понятия математической статистики	РД1, РД2	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	6

Содержание разделов дисциплины:

### Раздел 1. Случайные события

Понятие пространства элементарных исходов и случайного события, классификация событий, алгебра событий, диаграммы Эйлера-Венна. Вероятность события, статистическое, классическое и геометрическое определения вероятности. Комбинаторный метод вычисления вероятностей для схемы исходов. Аксиоматическое определение вероятности, основные теоремы теории вероятностей. Условные вероятности, независимость событий, теорема умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Схема последовательных испытаний Бернулли, формула Бернулли, приближенные формулы Муавра-Лапласа и Пуассона.

#### Темы лекций:

1. Случайные события. Алгебра событий. Вероятность события.
2. Аксиоматика теории вероятностей.

#### Темы практических занятий:

1. Вероятность события, статистическое, классическое и геометрическое определения вероятности. Комбинаторный метод вычисления вероятностей для схемы исходов.
2. Аксиоматическое определение вероятности, основные теоремы теории вероятностей.
3. Условные вероятности, независимость событий, теорема умножения вероятностей.
4. Формулы полной вероятности и Байеса.

<sup>1</sup> Общая трудоёмкость контактной работы и виды контактной работы в соответствии учебным планом

5. Схема последовательных испытаний Бернулли, формула Бернулли, приближенные формулы Муавра-Лапласа и Пуассона.
6. Контрольная работа по теме “Случайные события”.

## **Раздел 2. Случайные величины**

Понятие случайной величины и ее закона распределения. Случайная величина дискретного типа, ряд распределения. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Случайная величина непрерывного типа, плотность распределения и свойства. Числовые характеристики случайных величин и их свойства. Основные законы распределения случайных величин (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное). Преобразования случайных величин, формула преобразования плотности.

### **Темы лекций:**

1. Законы распределения случайных величин.
2. Числовые характеристики случайных величин.

### **Темы практических занятий:**

1. Дискретные случайные величины. Основные дискретные распределения.
2. Непрерывные случайные величины. Основные непрерывные распределения.
3. Преобразование случайных величин, формула преобразования плотности.
4. Контрольная работа по теме “Случайные величины”.

## **Раздел 3. Системы случайных величин**

Понятие случайного вектора. Дискретные и непрерывные вектора. Законы распределения случайных векторов. Понятие независимости случайных величин, условные законы распределения. Числовые характеристики системы случайных величин, свойства характеристик. Ковариация и коэффициент корреляции, свойства коэффициента корреляции.

### **Темы лекций:**

1. Законы распределения систем случайных величин. Числовые характеристики систем. Зависимость случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции.

### **Темы практических занятий:**

1. Законы распределения систем случайных величин. Числовые характеристики системы случайных величин.

## **Раздел 4. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема**

Неравенство Чебышева, закон больших чисел Чебышева, центральная предельная теорема в формулировке Ляпунова, теорема Муавра-Лапласа, интегральная и локальная теорема Муавра-Лапласа.

### **Темы лекций:**

1. Закон больших чисел Чебышева, центральная предельная теорема.

### **Темы практических занятий:**

1. Неравенство Чебышева, закон больших чисел, центральная предельная теорема. Теорема Муавра-Лапласа, интегральная и локальная теорема Муавра-Лапласа.

## Раздел 5. Понятия математической статистики

Понятия генеральной совокупности и выборки. Представление выборки в виде статистического ряда, графическое отображение статистического ряда: полигон частот, гистограмма. Эмпирическая функция распределения, свойства эмпирической функции распределения. Числовые характеристики выборки, свойства числовых характеристик. Точечные оценки, несмещенность, состоятельность оценок и эффективность оценок. Доверительный интервал и доверительная вероятность, точные доверительные интервалы для параметров нормальной случайной величины. Понятие статистической гипотезы и статистического критерия, основные типы статистических гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода, уровень значимости, мощность критерия. Критерий  $\chi^2$ . Гипотезы о числовых значениях параметров нормальной совокупности.

### Темы лекций:

1. Точечное и интервальное оценивание.
2. Статистические гипотезы и критерии.

### Темы практических занятий:

1. Эмпирическая функция распределения, свойства эмпирической функции распределения. Числовые характеристики выборки, свойства числовых характеристик.
2. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.
3. Проверка статистических гипотез о параметрах нормальной совокупности.
4. Контрольная работа по теме “Основы математической статистики”.

## 5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

1. Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва: Юрайт, 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2411.pdf> (дата обращения: 06.07.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
2. Теория вероятностей и математическая статистика для технических университетов. Учебное пособие. Ч. 1: Теория вероятностей / О. Л. Крицкий, А. А. Михальчук, А. Ю. Трифонов, М. Л. Шинкеев; Национальный исследовательский Томский

- политехнический университет (ТПУ). — 3-е изд., испр. - Томск: Изд-во ТПУ, 2014. - URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m139.pdf> (дата обращения: 06.07.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
3. Трухан, А. А. Теория вероятностей в инженерных приложениях: учебное пособие / А. А. Трухан, Г. С. Кудряшев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1664-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56613> (дата обращения: 13.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
  4. Горлач, Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебно-методическое пособие / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1429-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4864> (дата обращения: 12.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
  5. Свешников, А. А. Прикладные методы теории вероятностей: учебник / А. А. Свешников. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1219-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3184> (дата обращения: 13.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Дополнительная литература

1. Гмурман, Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. — 11-е изд. — Москва: Юрайт, 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2433.pdf> (дата обращения: 06.07.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
2. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций: учебное пособие / Б. Г. Володин [и др.]; под ред. А. А. Свешникова. — 4-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2008. — 448 с.: ил. — Текст: непосредственный. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C179462>
3. Хуснутдинов, Р. Ш. Сборник задач по курсу теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие / Р. Ш. Хуснутдинов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1668-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/53676> (дата обращения: 12.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Лазарева, Любовь Ивановна. Теория вероятностей. Математическая статистика: учебное пособие / Л. И. Лазарева, А. А. Михальчук; Томский политехнический университет (ТПУ), Институт дистанционного образования (ИДО). — 2-е изд., стер. — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — 144 с.: ил. — Текст: непосредственный. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C201836>
5. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями: учебное пособие для прикладного бакалавриата / Ю. Я. Кацман; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Москва: Юрайт, 2016. — 131 с.: ил. — Текст: непосредственный. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C333342>

### 6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. <http://www.lib.mexmat.ru> - Электронная библиотека ММФ МГУ;
2. <http://www.mathnet.ru> - Общероссийский математический портал;
3. <http://www.benran.ru> - Библиотека по естественным наукам РАН;
4. <http://eqworld.ipmnet.ru> – Научно-образовательный сайт EqWorld – Мир математических уравнений;
5. <http://window.edu.ru> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**): нет

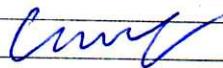
## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 421	Комплект оборудования для проведения лекционных и практических занятий по основным разделам Математики (Математика 1, Математика 2, Математика 3, Математика 4.3, Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей, Математическая статистика, Алгебра и геометрия, Функциональный анализ и др.), курсов вариативной части (Страхование и актуарные расчеты, Численные методы, Многомерные статистические методы, Теория случайных процессов и др.): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Доска аудиторная настенная - 2 шт.;</li> <li>– Комплект учебной мебели на 80 посадочных мест;</li> <li>– Компьютер - 1 шт.;</li> <li>– Проектор - 1 шт.;</li> <li>– Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;</li> <li>– Visual C++ Redistributable Package;</li> <li>– Mozilla Public License 2.0;</li> <li>– K-Lite Codec Pack;</li> <li>– GNU Lesser General Public License 3;</li> <li>– GNU Affero General Public License 3;</li> <li>– Far Manager;</li> <li>– Chrome;</li> <li>– Berkeley Software Distribution License 2-Clause.</li> </ul>
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 418	Комплект оборудования для проведения лекционных и практических занятий по основным разделам Математики (Математика 1, Математика 2, Математика 3, Математика 4.3, Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей, Математическая статистика, Алгебра и геометрия, Функциональный анализ и др.), курсов вариативной части (Страхование и актуарные расчеты, Численные методы, Многомерные статистические методы, Теория случайных процессов и др.): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест;</li> <li>– Компьютер - 1 шт.;</li> <li>– Проектор - 1 шт.</li> </ul>
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект оборудования для проведения лекционных и практических занятий по основным разделам Математики (Математика 1, Математика 2, Математика 3, Математика 4.3, Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей, Математическая статистика, Алгебра и геометрия, Функциональный анализ и др.)

	634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 419	(Страхование и актуарные расчеты, Численные методы, Многомерные статистические методы, Теория случайных процессов и др.): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Доска аудиторная настенная - 2 шт.;</li> <li>- Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест;</li> <li>- Компьютер - 1 шт.;</li> <li>- Проектор - 1 шт.</li> </ul>
--	--	---

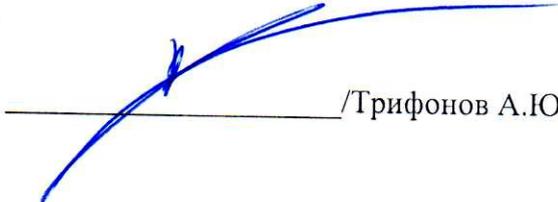
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики ООП ТПУ по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика, специализация Компьютерное моделирование (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
доцент		Крицкий О.Л.

Программа одобрена на заседании кафедры высшей математики и математической физики (протокол № 204 от «26» июня 2017 г.)

Зав. кафедрой – руководитель отделения  
на правах кафедры  
д.ф.-м.н., профессор

  
/Трифонов А.Ю./