

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

2021 г.



Теория вероятностей

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой Учебный план	<i>теории вероятностей и математической статистики 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математические методы в экономике»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>5 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>180</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>88,3</i>
самостоятельная работа	<i>91,7</i>
Вид(ы) контроля в семестрах экзамен/зачет/зачет с оценкой	<i>Семестр 4 – экзамен</i>

Программу составил:
д-р техн. наук, профессор,
профессор кафедры теории вероятностей
и математической статистики



А.А. Назаров

Рецензент:
д-р физ.-мат. наук, профессор,
и.о. заведующего кафедрой теории вероятностей
и математической статистики



С.П. Моисеева

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры теории вероятностей и математической статистики

Протокол от 02 июня 2021 г. № 07

И.о. заведующего кафедрой теории вероятностей
и математической статистики,
д-р физ.-мат. наук, профессор



С.П. Моисеева

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

Цель освоения дисциплины

Цель – сформировать у студентов специальную профессиональную культуру и специальное вероятностно-статистическое мышление, необходимое для успешной исследовательской и аналитической работы; обучить студентов закономерностям случайных явлений, вероятностного подхода к построению математических моделей реальных событий и процессов, постановка и решение возникающих математических задач; формальному математическому аппарату теории вероятностей, возможности его использования в процессе дальнейшего обучения; обучить применять методы теории вероятностей для анализа проблем в различных предметных областях.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория вероятностей» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», входит в модуль «Математика».

Пререквизиты дисциплины: «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения».

Постреквизиты дисциплины: «Математическая статистика», «Теория массового обслуживания».

2. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций)
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Демонстрирует навыки работы с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам.	ОР-1.1 – способен подбирать и обрабатывать информацию относительно выбранной темы исследования; ОР-1.2 – способен правильно цитировать и делать ссылки на используемые источники в письменных работах; ОР-1.3 – способен создать и отредактировать профессионально ориентированные тексты научного стиля
	ИОПК-1.2. Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин.	ОР-2.1 – способен решать типовые задачи, применяя понятия теории вероятностей и случайных процессов
	ИОПК-1.3. Демонстрирует навыки использования основных понятий, фактов, концепций, принципов математики, информатики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой.	ОР-3.1 – способен использовать основные понятия, факты, принципы теории вероятностей и случайных процессов для решения прикладных задач
	ИОПК-1.4. Демонстрирует понимание и навыки применения на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения	ОР-4.1 – способен применять на практике математические модели, используя аппарат теории вероятностей, а также компьютерные технологии для решения задач в профессиональной деятельности

	практических задач, возникающих в профессиональной деятельности	
ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Демонстрирует навыки применения современного математического аппарата для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области.	ОР-5.1 – способен применять современный математический аппарат (теории вероятностей) для построения адекватных моделей реальных систем
	ОПК-3.2. Демонстрирует умение собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.	ОР-6.1 – способен собирать и обрабатывать данные, используя аппарат теории вероятностей для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов
	ОПК-3.3. Демонстрирует способность критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характер разрабатываемой математической модели.	ОР-7.1 – способен критически подходить к задаче построения математических моделей
	ОПК-3.4. Демонстрирует понимание и умение применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области профессиональной деятельности.	ОР-8.1 – способен применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области профессиональной деятельности, используя аппарат теории вероятностей

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	4 семестр	всего
Общая трудоемкость	180	180
Контактная работа:	88,3	88,3
Лекции (Л):	48	48
Практики (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)		
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации	2	2
Индивидуальные консультации	4	4
Промежуточная аттестация	2,3	2,3
Самостоятельная работа обучающегося:	91,7	91,7
- выполнение контрольной работы/контрольных заданий	23,7	23,7
- изучение учебного материала, публикаций	26,3	26,3
- подготовка к лабораторным/практическим занятиям/коллоквиумам	10	10

- подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	31,7	31,7
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Экзамен	Экзамен

3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	С е м е с т р	Часы в электронной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
	Раздел 1. Случайные события		4		46	1, 2, 3, 4, 5	ИОПК 1.1, ИОПК 1.2, ИОПК 1.3, ИОПК 1.4, ИОПК 3.1, ИОПК 3.2, ИОПК 3.3, ИОПК 3.4
1.1.	Интуитивные предпосылки теории вероятностей. Аксиоматическое определение случайных событий. Действия над событиями.	Лекции, Практики	4		6		
1.2.	Определение вероятности случайного события. Свойства вероятностной меры и вероятностей событий.	Лекции, Практики	4		6		
1.3	Основные формулы для вероятностей событий. Теорема сложения вероятностей. Независимость случайных событий. Условная вероятность события. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	Лекции, Практики	4		8		
1.4	Схема Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона. Простейший поток однородных событий.	Лекции, Практики	4		6		
	выполнение контрольной работы/контрольных заданий; изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям/коллоквиумам; подготовка к рубежному контролю по разделу	СРС	4		12,1		
	Текущий контроль	Контрольная работа, коллоквиум	4		7,9		
	Раздел 2. Случайные величины		4		50	1, 2, 3, 4, 5, 6	ИОПК 1.1, ИОПК 1.2, ИОПК 1.3, ИОПК 1.4, ИОПК 3.1, ИОПК 3.2, ИОПК 3.3, ИОПК 3.4
2.1	Случайные величины как измеримые функции. Функция распределения случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей. Преобразование многомерных случайных величин.	Лекции, Практики	4		6		
2.2	Интегралы Лебега и Стилтгеса. Числовые характеристики случайных величин.	Лекции, Практики	4		8		

2.3	Характеристическая функция и её свойства. Связь моментов случайной величины с её характеристической функцией	Лекции, Практики	4		8		
2.4	Условные математические ожидания, основные формулы.	Лекции, Практики	4		8		
	Выполнение контрольной работы/контрольных заданий; изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям/коллоквиумам; подготовка к рубежному контролю по разделу	СРС	4		12,1		
	Текущий контроль		4		7,9		
	Раздел 3. Предельные теоремы		4		44	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	ИОПК 1.1, ИОПК 1.2, ИОПК 1.3, ИОПК 1.4, ИОПК 3.1, ИОПК 3.2, ИОПК 3.3, ИОПК 3.4
3.1	Сходимость последовательностей случайных величин с вероятностью единица (почти наверное), в среднем квадратическом, по вероятности, по распределению. Соотношения между различными типами сходимости.	Лекции, Практики	4		6		
3.2	Центральная предельная теорема. Теорема Муавра-Лапласа. Условия Линдеберга и Ляпунова. Теоремы Линдеберга и Ляпунова.	Лекции, Практики	4		6		
3.3	Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Лемма Бореля-Контелли. Усиленный закон больших чисел. Теоремы Колмогорова и Бореля.	Лекции, Практики	4		6		
3.4	Понятие центральной предельной проблемы	Лекции, Практики	4		6		
	Выполнение контрольной работы/контрольных заданий; изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям/коллоквиумам; подготовка к рубежному контролю по разделу	СРС	4		12,1		
	Текущий контроль успеваемости	Контрольн ая работа, коллоквиу м	4		7,9		
	Консультации	К	4		6		
	Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена	СРС	4		31,7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	
	Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена	Э	4		2,3		

4. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины

Классические и дистанционные образовательные технологии – лекции, практические занятия, самостоятельное изучение материалов студентами, проверка знаний путем проведения тестов, контрольных работ и экзамена. Контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, приведены в Приложении 1 к рабочей программе «Фонд оценочных средств».

4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания, количество страниц
Основная литература				
1.	Гнеденко Б.В., Хинчин А.Я.	Элементарное введение в теорию вероятностей.	Москва: ЛИБРОКОМ	2014 г., 168 с.
2.	Кремер Н.Ш.	Теория вероятностей и математическая статистика	Москва: Юрайт	2016 г., 514 с.
3.	Палий И.А.	Теория вероятностей	Москва: ИНФРА-М	2015 г., 236 с.
4.	Назаров А.А., Терпугов А.Ф.	Теория вероятностей и случайных процессов.	Томск: Изд-во НТЛ	2010 г., 204 с.
5.	Гнеденко Б.В. Коваленко И.Н.	Введение в теорию массового обслуживания	М.: изд-во ЛКИ	2013 г., 397 с.
Дополнительная литература				
6.	Тарасевич Л.С., Гребенников П.И., Леусский А.И.	Макроэкономика: учебник: [для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям]	М.: Юрайт [и др.]	2011 г., 685 с.
7.	Назаров А.А., Моисеева С.П.	Марковские случайные процессы: учебно-методический комплекс	Томск: ИДО ТГУ	2010 г., https://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000405106

4.2. Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные

1. Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>.
2. Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
3. ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
4. ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
6. ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

7. ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook); публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

4.4. Оборудование и технические средства обучения

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

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

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Специальные технические средства (проектор, компьютер и т.д.) требуются для демонстрации материала в рамках изучаемых разделов, проведения защиты проектов в конце семестра. Вся основная и дополнительная литература, необходимая для самостоятельной работы и подготовки к экзамену, имеется в научной библиотеке ТГУ.

5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Знания студента проверяются в ходе текущего контроля по дисциплине в виде самостоятельных и контрольных работ, коллоквиумов. Студент должен выполнить задания текущего контроля прежде, чем приступать к итоговому контролю. Выполнение всех заданий текущего контроля является обязательным условием получения оценок «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно». При невыполнении заданий текущего контроля ставится оценка «неудовлетворительно». Экзамен проводится в письменной форме по билетам. Продолжительность экзамена 1,5 часа. Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка «отлично» ставится, если студент демонстрирует результаты освоения дисциплины и по текущему контролю. Оценка «хорошо» ставится, если студент демонстрирует результаты освоения дисциплины, однако испытывает затруднения при беседе. Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент демонстрирует результаты освоения дисциплины по двум темам из трех и по текущему контролю, испытывает затруднения при беседе. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент демонстрирует результаты освоения дисциплины по одной или двум темам из трех и не справляется с текущим контролем или не может поддержать беседу по вопросам из билета. Для самостоятельной работы обучающихся используются ресурсы, указанные в п. 4.1. Предполагается, что обучающийся самостоятельно находит в этих источниках соответствующую тему и выполняет задание.

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

Назаров Анатолий Андреевич, д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры теории вероятностей и математической статистики.

Пауль Светлана Владимировна, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры теории вероятностей и математической статистики.

7. Язык преподавания – русский язык.