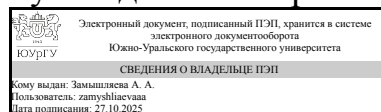


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



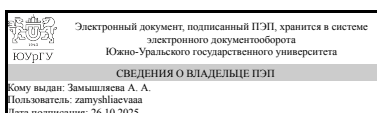
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.14 Теория вероятностей
для направления 09.03.03 Прикладная информатика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Центр ОП топ-уровня в сфере ИИ "ВиртУм"

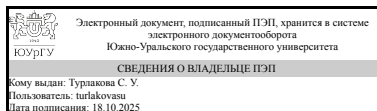
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденным приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 922

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент



С. У. Турлакова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины фундаментальная подготовка студентов в области построения и анализа вероятностных моделей, овладение современным математическим аппаратом теории вероятностей и случайных процессов для дальнейшего использования в задачах машинного обучения и искусственного интеллекта. Задачи: 1) формирование представления о месте и роли теории вероятностей и случайных процессов в современном мире; 2) формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших вероятностных моделей и методов, и раскрытие взаимосвязи этих понятий. 3) формирование способностей формулировать и решать задачи анализа внешне хаотических явлений окружающего мира.

Краткое содержание дисциплины

Предмет теории вероятностей. Основные понятия. События. Вероятность. Основные свойства. Алгебра событий. Основные правила вычисления вероятностей. Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимость событий. Формула Бернулли. Геометрическое распределение. Случайные величины. Независимость случайных величин. Совместное распределение случайных величин. Коэффициент корреляции. Линейная среднеквадратичная регрессия. Неравенства Чебышева. Закон больших чисел. Условное математическое ожидание. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Предельная теорема Пуассона. Случайные величины и функции распределения. Часто встречающиеся распределения вероятности. Многомерные распределения. Центральная предельная теорема (ЦПТ). Понятие случайного процесса. Классификация случайных процессов. Основное уравнение Маркова для марковских случайных процессов. Дискретный марковский случайный процесс с дискретным временем. Дискретный марковский случайный процесс с непрерывным временем. Системы массового обслуживания. Обработка экспериментальных данных.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач теории вероятностей Умеет: решать классические задачи теории вероятностей, применять математические методы для решения профессиональных задач, ориентироваться в справочной литературе Имеет практический опыт: использования основных методов теории вероятностей для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,
------------------------------------	---------------------------------

видов работ учебного плана	видов работ
1.О.07 Математическая логика, 1.О.04 Математический анализ, 1.О.06 Дискретная математика, 1.О.05 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	1.О.20 Численные методы, 1.О.19 Математическая статистика и байесовские модели, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (5 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.04 Математический анализ	Знает: основные правила планирования времени при самоорганизации внеаудиторной самостоятельной работы, предусмотренной рабочей программой учебной дисциплины, основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа Умеет: использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах Имеет практический опыт: решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах естественнонаучного содержания
1.О.06 Дискретная математика	Знает: основные понятия и алгоритмы теории чисел, комбинаторики и теории графов Умеет: решать типовые задачи теории чисел, комбинаторики и теории графов, проводить доказательства фактов из указанных областей Имеет практический опыт: применения комбинаторных алгоритмов, а также алгоритмов на графах для решения практических задач
1.О.07 Математическая логика	Знает: семантику и синтаксис логики предикатов, правила вывода Умеет: использовать формальные и неформальные методы доказательства Имеет практический опыт: решения задач с использованием логических операторов и методов
1.О.05 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Знает: теоретические основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии; простейшие приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах Умеет: использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания

	линейной алгебры и аналитической геометрии применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии Имеет практический опыт: использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; навыками анализа учебной и научной математической литературы
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,5	35,5
Выполнение задания в группе по теме "Моделирование случайных величин с заданным законом распределения"	16	16
Подготовка к экзамену	11,5	11,5
Выполнение домашних заданий	8	8
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы теории вероятностей	16	6	10	0
2	Случайные величины и их законы распределения	36	20	16	0
3	Случайные процессы	8	4	4	0
4	Практика обработки экспериментальных данных	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Предмет теории вероятностей. Основные понятия. События. Вероятность. Основные свойства. Алгебра событий. Основные правила вычисления вероятностей.	2
2	1	Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимость событий.	2
3	1	Задача наилучшего выбора. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Геометрическое распределение	2
4	2	Случайные величины. Математическое ожидание, дисперсия и их свойства. Независимость случайных величин	2
5	2	Совместное распределение случайных величин. Зависимость. Коэффициент корреляции. Линейная среднеквадратичная регрессия	2
6	2	Неравенства Чебышева. Закон больших чисел. Условное математическое ожидание	2
7	2	Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Предельная теорема Пуассона	2
8	2	Случайные величины и функции распределения. Плотность распределения. Математическое ожидание	2
9-10	2	Часто встречающиеся распределения вероятности. Распределение Бернулли. Категориальное распределение. Нормальное распределение. Экспоненциальное распределение и распределение Лапласа. Распределение Дирака и эмпирическое распределение. Смеси распределений.	4
11-12	2	Многомерные распределения. Независимость случайных величин. Условное математическое ожидание	4
13	2	Центральная предельная теорема (ЦПТ). Сходимость последовательности случайных величин. Усиление ЦПТ.	2
14	3	Понятие случайного процесса. Классификация случайных процессов. Вероятностные характеристики случайных функций. Основные типы случайных процессов. Основное уравнение Маркова для марковских случайных процессов. Дискретный марковский случайный процесс с дискретным временем. Потоки событий.	2
15	3	Дискретный марковский случайный процесс с непрерывным временем. Процесс гибели и размножения. Системы массового обслуживания. Система массового обслуживания с отказами. Система массового обслуживания с ожиданием	2
16	4	Обработка экспериментальных данных. Оценка неизвестных параметров распределения. Оценки математического ожидания и дисперсии. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Оценки числовых характеристик системы случайных величин.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Классическая вероятность и операции над событиями. Статистический метод расчета вероятностей	2
2	1	Условные вероятности и независимость событий	2
3	1	Теоремы сложения и умножения вероятностей	2
4	1	Формулы полной вероятности и Байеса	2
5	1	Повторение испытаний	2

6-7	2	Случайные величины и их числовые характеристики	4
8	2	Двумерные случайные величины и совместные распределения	2
9	2	Коэффициенты ковариации и корреляции	2
10-11	2	Распределения случайных величин и их характеристика	4
12-13	2	Центральная предельная теорема и её приложения	4
14	3	Основы теории случайных процессов	2
15	3	Анализ марковских процессов	2
16	4	Решение задач по обработке экспериментальных данных	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение задания в группе по теме "Моделирование случайных величин с заданным законом распределения"	Антонов, А. Ю. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения. Теоремы и алгоритмы : учебник для вузов / А. Ю. Антонов, М. И. Вараюнь. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 196 с. — ISBN 978-5-507-50772-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/463424 (дата обращения: 21.08.2025). Гл.5 с.121-155 Петров, Ю. В. Моделирование случайных величин : учебное пособие / Ю. В. Петров, С. Н. Аникин, С. А. Юхно. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2020. — 89 с. — ISBN 978-5-907324-03-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172221 (дата обращения: 21.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Гл.3-4 «Зорин, А. В. Моделирование случайных величин и проверка гипотез о виде распределения : учебно-методическое пособие / А. В. Зорин, В. А. Зорин, М. А. Федоткин. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. — 19 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153178 (дата обращения: 21.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.» (Зорин, А. В. Моделирование случайных величин и проверка гипотез о виде	3	16

	распределения : учебно-методическое пособие / А. В. Зорин, В. А. Зорин, М. А. Федоткин. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. — 19 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153178 (дата обращения: 21.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 1.). Стр.8,11		
Подготовка к экзамену	Иванов, Б. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / Б. Н. Иванов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 224 с. — ISBN 978-5-507-49479-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/393053 (дата обращения: 21.08.2025). Гл.1-9	3	11,5
Выполнение домашних заданий	Бессарабская, И. Э. Решение задач по теории вероятностей с разбором характерных ошибок : учебно-методическое пособие / И. Э. Бессарабская. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 29 с. — ISBN 978-5-7339-2450-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/493385 (дата обращения: 21.08.2025). стр.4-28	3	8

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Контрольная работа 1	7	5	Контрольная работа по разделу "Основы теории вероятностей" содержит 5 задач и рассчитана на 45 мин. 5 баллов начисляется за 5 полностью верно решенных задач 4 балла начисляется за 4 полностью верно решенные задачи 3 балла начисляется за 3 полностью верно решенные задачи, представлены решения других задач	экзамен

						с ошибками 2 балла начисляется за 2 верно решенные задачи, представлены решения других задач с ошибками 1 балл начисляется за 1 верно решенную задачу, представлены решения других задач с ошибками 0 баллов - работа не представлена или во всех представленных решениях задач допущены ошибки	
2	3	Текущий контроль	Контрольная работа 2	7	5	Контрольная работа по разделу "Случайные величины и их законы распределения" содержит 4 задачи и рассчитана на 45 мин. 5 баллов начисляется за 4 полностью верно решенные задачи 4 балла начисляется за 3 полностью верно решенные задачи 3 балла начисляется за 2 полностью верно решенные задачи, представлены решения других задач с ошибками 2 балла начисляется за 1 верно решенную задачу, представлены решения других задач с ошибками 1 балл начисляется за 1 решенную задачу с незначительными вычислительными ошибками 0 баллов - работа не представлена или во всех представленных решениях задач допущены ошибки	экзамен
3	3	Текущий контроль	Тест №1	1	16	Тест содержит 16 равнозначных вопросов и рассчитан на 20 мин. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	экзамен
4	3	Текущий контроль	Тест №2	1	16	Тест содержит 16 равнозначных вопросов и рассчитан на 20 мин. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	экзамен
5	3	Текущий контроль	Работа в малых группах по теме "Моделирование случайных величин с заданным законом распределения"	20	5	Студенты группами по 2-3 человека выполняют задание по теме "Моделирование случайных величин с заданным законом распределения". По варианту задания, согласованному с преподавателем, выполнить программную реализацию модели (2 балла), проведение экспериментов (1 балл), написание полного отчета, включающего теоретический раздел (0,5 балла), описание алгоритма (0,5 балла), вычислительные эксперименты (1 балл).	экзамен
6	3	Текущий контроль	Контрольная работа 3	4	9	Контрольная работа по разделу "Случайные величины и их законы распределения" содержит 3 задачи и	экзамен

						рассчитана на 45 мин. Каждая задача оценивается в 3 балла: - правильно сформулированная задача и используемая модель случайного процесса (1 балл); - приведение обоснованного вывода и правильных выводов по полученной информации (1 балл); - полное оформление решения с детальным описанием промежуточных шагов (1 балл).	
7	3	Текущий контроль	Проверка выполнения домашних заданий	1	20	Контроль выполнения письменных домашних заданий проводится в начале практического занятия. Всего в течение семестра задается 10 домашних заданий. Каждое домашнее задание оценивается максимально в 2 балла. 2 балла: домашнее задание выполнено верно полностью; 1 балл: домашнее задание выполнено верно частично; 0 баллов: домашнее задание не выполнено.	экзамен
8	3	Бонус	Бонусное задание	-	15	Бонусные баллы начисляются за выполнение дополнительных задач. По варианту задания, согласованному с преподавателем, выполнить программную реализацию модели. Баллы начисляются за эффективность программной реализации (до 5 баллов), дружественный интерфейс (до 2 баллов), наличие комментариев в программе (1 балл), наличие результатов проведенных вычислительных экспериментов (до 3 баллов), ответы на вопросы преподавателя (до 4 баллов).	экзамен
9	3	Промежуточная аттестация	Итоговое тестирование	-	30	Тест состоит из 30 вопросов с выбором/вводом правильного ответа. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Если студент согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий промежуточной аттестации дать свое согласие на автомат в личном кабинете. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие на	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	автомат в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Снижение оценки в этом случае запрещено. Если студент не дал согласия в личном кабинете, то он может согласиться с оценкой лично на промежуточной аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию – ему выставляется «неявка». Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования. Тестирование проводится в системе edu.susu.ru. Тест состоит из 30 вопросов с выбором/вводом правильного ответа. Время прохождения тестирования 1 час 30 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПК-1	Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач теории вероятностей	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: решать классические задачи теории вероятностей, применять математические методы для решения профессиональных задач, ориентироваться в справочной литературе	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: использования основных методов теории вероятностей для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью			+		+		+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Моделирование случайных величин

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Моделирование случайных величин

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Антонов, А. Ю. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения. Теоремы и алгоритмы : учебник для вузов / А. Ю. Антонов, М. И. Вараюнь. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 196 с. https://e.lanbook.com/book/463424 (дата обращения: 21.08.2025)
2	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Бессарабская, И. Э. Решение задач по теории вероятностей с разбором характерных ошибок : учебно-методическое пособие / И. Э. Бессарабская. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 29 с. https://e.lanbook.com/book/493385
3	Основная литература	Образовательная платформа Юрайт	Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. https://urait.ru/bcode/559583
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Гудфеллоу, Я. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 652 с. https://e.lanbook.com/book/107901
5	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Иванов, Б. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / Б. Н. Иванов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 224 с. https://e.lanbook.com/book/393053
6	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	«Зорин, А. В. Моделирование случайных величин и проверка гипотез о виде распределения : учебно-методическое пособие / А. В. Зорин, В. А. Зорин, М. А. Федоткин. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. — 19 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153178 (дата обращения: 21.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.» (Зорин, А. В. Моделирование случайных величин и проверка гипотез о виде распределения : учебно-методическое пособие / А. В. Зорин, В. А. Зорин, М. А. Федоткин. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. — 19 с.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. -LibreOffice(бессрочно)
3. -Python(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	482 (3)	Компьютер, проектор, доска
Лекции	624 (3)	Компьютер, проектор, доска
Экзамен	484 (3)	Компьютер, проектор, доска