

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**
(МИ ВлГУ)

Кафедра *ФПМ*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
_____ 20.05.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки

Интеллектуальный анализ данных

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
3	216 / 6	30	30		5	0,35	65,35	115	Экз.(35,65)
Итого	216 / 6	30	30		5	0,35	65,35	115	35,65

Муром, 2025 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины:

- ознакомление студентов с элементами математического аппарата теории вероятностей и математической статистики, необходимого для решения теоретических и практических задач

Задачи изучения дисциплины:

- формирование представления о месте и роли теории вероятностей и математической статистики в современном мире;
- формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших вероятностных моделей и методов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» базируется на знаниях, полученных в рамках изучения курса математики. Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является общим теоретическим и методологическим основанием для дисциплин, входящих в ОПОП бакалавра по профилю и ВКР.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Демонстрирует знания математики, необходимые для решения задач в области профессиональной деятельности	Знать основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики (ОПК-1.1) Уметь применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач (ОПК-1.1)	задачи

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Случайные события	3	10	12						47	Решение заданий
2	Случайные величины	3	10	14						54	Решение заданий
3	Математическая статистика	3	10	4						14	Решение заданий
Всего за семестр		216	30	30				5	0,35	115	Экз.(35,65)
Итого		216	30	30				5	0,35	115	35,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 3

Раздел 1. Случайные события

Лекция 1.

Случайные события: предмет теории вероятностей; случайные события, их классификация (2 часа).

Лекция 2.

Действия над событиями. Алгебра событий (теоретико-множественная трактовка); свойства статистической устойчивости относительной частоты события; статистическое определение вероятности (2 часа).

Лекция 3.

Классическое определение вероятности; элементы комбинаторики; примеры вычисления вероятностей; геометрическое определение вероятности; аксиоматическое определение вероятности; свойства вероятностей; конечное вероятностное пространство; условные вероятности; вероятность произведения событий. Независимость событий; вероятность суммы событий; формула полной вероятности; формула Байеса. (теорема гипотез); независимые испытания. Схема Бернулли (2 часа).

Лекция 4.

Формула полной вероятности. Формулы Бейеса (2 часа).

Лекция 5.

Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теорема Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях (2 часа).

Раздел 2. Случайные величины**Лекция 6.**

Виды случайных величин. Задание дискретной случайной величины. Числовые характеристики ДСВ: Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение (2 часа).

Лекция 7.

Интегральная функция распределения вероятностей случайной величины. НСВ. Плотность распределения НСВ. Числовые характеристики (2 часа).

Лекция 8.

Числовые характеристики НСВ. Основные законы распределения НСВ (2 часа).

Лекция 9.

Системы случайных величин: понятие о системах случайных величин и законе их распределения, функция распределения двумерной случайной величины и её свойства; плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины и её свойства; зависимость и независимость двух случайных величин; условные законы распределения; числовые характеристики двумерной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия; корреляционный момент, коэффициент корреляции; двумерное нормальное распределение; регрессия (2 часа).

Лекция 10.

Функции случайных величин: функция одного случайного аргумента; функция двух случайных аргументов; распределение функций нормальных случайных величин. Предельные теоремы вероятностей: неравенство Чебышева. Теорема Чебышева; теорема Бернулли; центральная предельная теорема; интегральная теорема Муавра – Лапласа (2 часа).

Раздел 3. Математическая статистика**Лекция 11.**

Задачи математической статистики. Выборочный метод. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма (2 часа).

Лекция 12.

Статистические оценки параметров распределения. Несмещённые, эффективные и состоятельные оценки. Генеральная средняя. Выборочная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Генеральная дисперсия. Формула для вычисления дисперсии. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной. Точность оценки, доверительная вероятность. Доверительный интервал. Доверительный интервал для оценки математического ожидания при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении (2 часа).

Лекция 13.

Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения нормально-го распределения (2 часа).

Лекция 14.

Оценка точности измерений. Оценка вероятности по относительной частоте (2 часа).

Лекция 15.

Метод моментов для точной оценки параметров распределения. Метод наибольшего правдоподобия (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 3

Раздел 1. Случайные события

Практическое занятие 1

Случайные события, Алгебра событий (2 часа).

Практическое занятие 2

Классическое определение вероятности; элементы комбинаторики; примеры вычисления вероятностей (2 часа).

Практическое занятие 3

Геометрическое определение вероятности; аксиоматическое определение вероятности (2 часа).

Практическое занятие 4

свойства вероятностей, условные вероятности; вероятность произведения событий. Независимость событий; вероятность суммы событий, Схема Бернулли (2 часа).

Практическое занятие 5

Формула полной вероятности. Формулы Байеса (2 часа).

Практическое занятие 6

Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теорема Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях (2 часа).

Раздел 2. Случайные величины

Практическое занятие 7

Виды случайных величин. Задание дискретной случайной величины. Числовые характеристики ДСВ: Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение (2 часа).

Практическое занятие 8

Интегральная функция распределения вероятностей случайной величины. НСВ. Плотность распределения НСВ (2 часа).

Практическое занятие 9

Числовые характеристики НСВ (2 часа).

Практическое занятие 10

Основные законы распределения НСВ (2 часа).

Практическое занятие 11

Системы случайных величин: понятие о системах случайных величин и законе их распределения, функция распределения двумерной случайной величины и её свойства; плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины и её свойства; зависимость и независимость двух случайных величин; условные законы распределения; числовые характеристики двумерной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия; корреляционный момент, коэффициент корреляции; двумерное нормальное распределение; регрессия (2 часа).

Практическое занятие 12

Функции случайных величин: функция одного случайного аргумента; функция двух случайных аргументов; распределение функций нормальных случайных величин (2 часа).

Практическое занятие 13

Предельные теоремы вероятностей: неравенство Чебышева. Теорема Чебышева; теорема Бернулли; центральная предельная теорема; интегральная теорема Муавра – Лапласа (2 часа).

Раздел 3. Математическая статистика

Практическое занятие 14

Задачи математической статистики. Выборочный метод. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма (2 часа).

Практическое занятие 15

Статистические оценки параметров распределения. Несмещённые, эффективные и состоятельные оценки. Генеральная средняя. Выборочная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Генеральная дисперсия. Формула для вычисления дисперсии. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной. Точность оценки, доверительная вероятность. Доверительный интервал. Доверительный интервал для оценки математического ожидания при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Основные понятия теории вероятностей. Достоверные, невозможные, случайные события.
2. Комбинаторика. Основные формулы комбинаторики.
3. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
4. Сложение вероятностей. Противоположные случайные события.
5. Умножение вероятностей независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события.
6. Зависимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
7. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез.
8. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
9. Редкие явления. Формула Пуассона.
10. Приближенные формулы в схеме Бернулли.
11. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
12. Дискретная случайная величина. Способы задания.
13. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
14. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
15. Функция распределения вероятностей случайной величины.
16. Непрерывная случайная величина.
17. Плотность распределения непрерывной случайной величины.
18. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.
19. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
20. Важнейшие распределения случайных величин (дискретные и непрерывные распределения).
21. Предельные теоремы теории вероятностей.
22. Задачи математической статистики. Основные понятия.
23. Статистическое распределение выборки.
24. Эмпирическая функция распределения.
25. Полигон и гистограмма.
26. Точечные оценки параметров распределения.
27. Интервальные оценки распределения.
28. Надёжность и точность оценок.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" применяются классические лекционные образовательные технологии, на практиках применяются индивидуальные и групповые технологии преподавания. Преподавателем обозначается проблема, которые затем обсуждаются, решаются. Результат и ход решения демонстрируются с использованием мультимедийной техники. Используется также самостоятельное решение учащимися типовых задач и примеров.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Терновая, Г. Н. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах : электронное учебное пособие / Г. Н. Терновая. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 92 с. — ISBN 978-5-93026-070-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93094.html> - <https://www.iprbookshop.ru/93094.html>
2. Зенков А.В. Математическая статистика в задачах и упражнениях : учебное пособие / Зенков А.В.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 108 с. — ISBN 978-5-9729-0866-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124187.html> - <https://www.iprbookshop.ru/124187.html>
3. Царькова, Е. В. Теория вероятностей и математическая статистика. Ч.1. Теория вероятностей : учебное пособие / Е. В. Царькова. — Москва : Российский государственный университет правосудия, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-93916-973-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122916.html> - <https://www.iprbookshop.ru/122916.html>

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Акчурина, Л. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Л. В. Акчурина, А. Б. Куцев, С. С. Сумера. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — 124 с. — ISBN 978-5-7731-1040-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125973.html> - <https://www.iprbookshop.ru/125973.html>
2. Карпенко, Н. В. Математическая статистика. Ч.3 : учебное пособие / Н. В. Карпенко. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. — 63 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122053.html> - <https://www.iprbookshop.ru/122053.html>

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;

- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Электронная библиотека ВлГУ - <http://dspace.www1.vlsu.ru/>

Программное обеспечение:

Не предусмотрено.

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru

dspace.www1.vlsu.ru

mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционная аудитория

Доска меловая 3-х элементная; системный блок IC 2.8; проектор мультимедийный NEC Projector V302XG; экран настенный LMP-100109; доступ к сети Интернет.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.:

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой и программной реализацией алгоритмов обработки информации. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками

Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *01.03.02 Прикладная математика и информатика* и профилю подготовки *Интеллектуальный анализ данных*

Рабочую программу составил *к.с.н. Смолина Н.В.* _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ФПМ*

протокол № 11 от 03.04.2025 года.

Заведующий кафедрой *ФПМ* _____ *Орлов А.А.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 9 от 15.05.2025 года.

Председатель комиссии *ФИТР* _____ *Кутарова Е.И.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Теория вероятностей и математическая статистика

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Задачи для выполнения на практических занятиях приведены в разделе 2.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	решение заданий	до 10 баллов
Рейтинг-контроль 2	решение заданий	до 10 баллов
Рейтинг-контроль 3	решение заданий	до 15 баллов
Посещение занятий студентом		до 5 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)		до 5 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		до 15 баллов

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Вопросы, задания для промежуточной аттестации приведены в разделе 3.

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

На основе типовых заданий из раздела 6.3. программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ формируются в автоматическом режиме тестовые задания для студентов: три вопроса из блока 1, три вопроса из блока 2 и четыре вопроса из блока 3. Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент правильных ответов, с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется экзаменационная оценка.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их	<i>Высокий уровень</i>

		выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<i>Продвинутый уровень</i>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<i>Пороговый уровень</i>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<i>Компетенции не сформированы</i>

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет не более пяти очков, равна...

1/6

2/3

5/6

1

Вероятность невозможного события равна...

0

1

-1

0,0001

По мишени производится четыре выстрела. Значение вероятности промаха при первом выстреле 0,5; при втором -0,3; при третьем -0,2; при четвертом – 0,1. Тогда вероятность того, что мишень будет поражена все четыре раза, равна..

0,515

0,003

0,215

0,252

Дана выборка объема n . Если каждый элемент выборки уменьшить на 4 единицы, то выборочное среднее \bar{x} ...

Уменьшится на 4 единицы

Не изменится

Увеличится на 4 единицы

Уменьшится на 2 единицы

Мода вариационного ряда 2, 3, 4, 7, 8, 8, 9 равна...

2

8

7

9

Событие A может наступить ли при условии появления одного из двух несовместных событий B_1 и B_2 , образующих полную группу событий. Известны вероятность $P(B_1) = 3/4$ и условные вероятности $P(A/B_1) = 1/4$, $P(A/B_2) = 1/2$. Тогда вероятность $P(A)$ равна...

$5/16$

$3/16$

$1/4$

$3/4$

В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 15; 18; 21; 24. Тогда выборочная дисперсия равна..

11,25

19,5

15

21,25

При наборе телефонного номера абонент забыл две последние цифры и набрал их наудачу, помня только, что эти цифры нечетные и разные. Тогда вероятность того, что номер набран правильно, равна..

$1/20$

$1/4$

$1/90$

$1/5$

Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,95, а вторым – 0,80. Оба стрелка стреляют одновременно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена только одним стрелком, равна...

0,23

0,95

0,875

0,17

Проводится n независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события A постоянна и равна 0,6. Тогда математическое ожидание $M(X)$ и дисперсия $D(X)$ дискретной случайности величины X – числа появлений события A в $n=100$ проведенных испытаний равна...

$M(X) = 60, D(X) = 24$

$M(X) = 24, D(X) = 60$

$M(X) = 6, D(X) = 24$

$M(X) = 24, D(X) = 6$

Проведено пять измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 2,1; 2,3; x_3 ; 2,7; 2,9. Если несмещенная оценка математического ожидания равна 2,48, то x_3 равно...

2,4

2,5

2,6

2,48

Мода вариационного ряда 2, 4, 5, 7, 7, 7, 9, 9, 11, 12 равна...

7

12

10

2

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=2822&category=31793%2C89948&qbshowtext=0&qbshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0&showhidden=1>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.