

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

Лейфа А.В. Лейфа

15 апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Направление подготовки 39.03.02 Социальная работа

Направленность (профиль) образовательной программы – Социальная работа

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 2 Семестр 3

Зачет 3 сем

Общая трудоемкость дисциплины 108.0 (академ. час), 3.00 (з.е)

Составитель А.М. Попова, старший преподаватель,

Институт компьютерных и инженерных наук

Кафедра общей математики и информатики

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 39.03.02 Социальная работа, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.02.18 № 76

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей математики и информатики

01.02.2024 г. , протокол № 6

Заведующий кафедрой Юрьева Т.А. Юрьева

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

15 апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Ситникова В.В. Ситникова

15 апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

15 апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

15 апреля 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

изучение основных вероятностно- статистических методов анализа сложных информационных процессов для решения профессиональных исследовательских задач.

Задачи дисциплины:

- * изучение статистических свойств случайных событий и величин,
- * знакомство с типичными методами решения вероятностных задач,
- * овладение методами статистической обработки результатов наблюдений, измерений и моделирования,
- * подготовка к применению статистических методов в научных исследованиях.

2. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Предлагаемая дисциплина относится к обязательной части образовательной программы. Для успешного освоения данной дисциплины необходимы базовые знания курса «Математика» в объеме средней общеобразовательной школы.

Дисциплина занимает важное место в программе подготовки бакалавра, так как обеспечивает базовую подготовку студентов в области использования средств, методов, моделей математики в смежных дисциплинах естественнонаучного цикла, в дисциплинах экономического цикла, а также в математической обработке курсовых проектов.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1. Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 УК-1 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи ИД-2 УК-1 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов ИД-3УК-1 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих	ИД-1 УК-2 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними ИД-2 УК-2 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует

	ресурсов ограничений	и	способы решения задач ИД-3 УК-2 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/ или совершенствования
--	-------------------------	---	---

4. СТРУКТУРА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Общая трудоемкость учебного предмета составляет 3.00 зачетных единицы, 108.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) учебного предмета, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Основные понятия теории вероятностей	3	2		2								6	Тест
2	Основные теоремы теории вероятностей	3	2		4								6	Контрольная работа
3	Повторные независимые испытания	3	2		2								6	Тест
4	Случайные величины	3	2		2								9.8	Индивидуальное домашнее задание
5	Виды законов распределения случайных величин	3	2		4								6	Индивидуальное домашнее задание
6	Закон больших	3	2		2								6	Индивидуаль

	чисел и предельные теоремы												ное домашнее задание
7	Основные понятия математической статистики	3	2			6						6	Отчет по лабораторной работе
8	Проверка статистических гипотез	3	2			6						6	Отчет по лабораторной работе
9	Элементы корреляционно-регрессионного анализа	3	2			4						6	Отчет по лабораторной работе
10	Зачет	3							0.2				
	Итого		18.0	16.0	16.0	0.0	0.2	0.0	0.0	57.8			

5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Основные понятия теории вероятностей	Определения теории вероятностей. Некоторые свойства вероятностей. Случайные события и их классификация. Дерево событий. Полная группа событий.
2	Основные теоремы теории вероятностей	Система аксиом. Вероятность логической суммы совместных событий. Вероятность логического произведения зависимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса или теорема гипотез.
3	Повторные независимые испытания	Схема повторных испытаний Бернулли. Локальная и интегральная теорема Муавра-Лапласа, формула Пуассона.
4	Случайные величины	Виды случайных величин. Законы распределения случайных величин: ряд распределения; интегральная функция распределения и её свойства; дифференциальная функция распределения и её свойства. Числовые характеристики: математическое ожидание и его свойства; дисперсия и её свойства; среднее квадратическое отклонение; начальные и центральные моменты распределений случайных величин.
5	Виды законов распределения случайных величин	Закон геометрического, биномиального распределения дискретных случайных величин. Пуассоновский закон распределения дискретных случайных величин. Равномерный, экспоненциальный, нормальный закон

		распределения непрерывных случайных величин.
6	Закон больших чисел и предельные теоремы	Значение закона больших чисел и его место в теории вероятностей. Теорема Чебышёва и Бернулли. Центральная предельная теорема Ляпунова
7	Основные понятия математической статистики	Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон и гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия. Понятие доверительных оценок. Доверительный интервал.
8	Проверка статистических гипотез	Постановка задачи проверки гипотез. Критерий оценки и его мощность. Критическая область и область принятия гипотезы. Проверка гипотез о значениях параметров распределения. Проверка гипотез о виде распределения.
9	Элементы корреляционно-регрессионного анализа	Меры взаимосвязи. Построение линии регрессии. Метод наименьших квадратов

5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Основные понятия теории вероятностей	Элементы комбинаторики. Классическое, геометрическое и статистическое определения теории вероятностей.
Основные теоремы теории вероятностей	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
Повторные независимые испытания	Схема повторных испытаний Бернулли. Локальная и интегральная теорема Муавра-Лапласа, формула Пуассона.
Случайные величины	Построение ряда и многоугольника распределения. Интегральная дифференциальная и функции распределения. Числовые характеристики: математическое ожидание и его свойства; дисперсия и её свойства; среднее квадратическое отклонение; начальные и центральные моменты
Виды законов распределения случайных величин	Пуассоновский, геометрический, биномиальный законы распределения дискретных случайных величин. Равномерный, экспоненциальный, нормальный закон распределения непрерывных случайных величин.
Закон больших чисел и предельные теоремы	Теорема и неравенства Чебышёва. Предельная теорема Бернулли. Центральная предельная теорема Ляпунова.

5.3. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Основные понятия математической статистики	Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон и гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия. Точечные оценки параметров распределения. Меры положения, рассеяния, искажения. Интервальные оценки параметров распределения.
Проверка статистических гипотез	Постановка задачи проверки гипотез. Критерий оценки и его мощность. Критическая область и принятия гипотезы. Проверка гипотез о значениях параметров распределения. Проверка гипотез о виде распределения.
Элементы корреляционно-регрессионного анализа	Метод наименьших квадратов. Оценка уравнения регрессии. Коэффициенты корреляции.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Основные понятия теории вероятностей	Решение задач по теме.	6
2	Основные теоремы теории вероятностей	Решение задач по теме.	6
3	Повторные независимые испытания	Отработка навыков решения типовых задач с использованием тренировочного теста.	6
4	Случайные величины	Индивидуальное домашнее задание.	9.8
5	Виды законов распределения случайных величин	Индивидуальное домашнее задание.	6
6	Закон больших чисел и предельные теоремы	Индивидуальное домашнее задание.	6
7	Основные понятия математической статистики	Выполнение лабораторной работы «Оценки параметров распределения выборки»	6
8	Проверка статистических гипотез	Выполнение лабораторной работы «Проверка гипотез о параметрах и законах распределения выборки»	6
9	Элементы корреляционно-регрессионного анализа	Выполнение лабораторной работы «Корреляционно-регрессионный анализ»	6

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе преподавания дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения.

На занятиях используются методы активного обучения: лекция с заранее запланированными ошибками, лекция визуализация, работа в малых группах, анализ конкретных ситуаций.

При проведении лекционных занятий преподаватель использует аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения, а также демонстрационные и наглядно-иллюстративные (в том числе раздаточные материалы).

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: зачет (3 семестр).

Вопросы к зачету

1. Элементы комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания.
2. Основные понятия теории вероятностей.
3. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
4. Теорема умножения вероятностей. Условная вероятность.
5. Теорема сложения вероятностей совместных событий
6. Формула полной вероятности.
7. Вероятность гипотез, формулы Байеса.
8. Повторение испытаний. Формула Бернулли, теоремы Лапласа и Пуассона.
9. Виды случайных величин.
10. Задание дискретной случайной величины.
11. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
12. Дисперсия дискретной случайной величины.
13. Непрерывная случайная величина, ее основные характеристики
14. Законы распределения случайных величин.
15. Закон больших чисел.
16. Функция распределения вероятностей случайной величины.
17. Плотность распределения непрерывной случайной величины.
18. Биномиальное распределение.
19. Показательное распределение.
20. Нормальное распределение.
21. График плотности нормального распределения.
22. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины.
23. Вычисление вероятности заданного отклонения.
24. Вероятность попадания в заданный интервал показательной случайной величины.
25. Задачи математической статистики.
26. Статистическое распределение выборки.
27. Эмпирическая функция распределения.
28. Полигон и гистограмма.
29. Оценка генеральной дисперсии.
30. Точность оценки.
31. Доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал.
32. Гипотеза о равенстве двух генеральных средних.
33. Гипотеза о виде распределения. Критерий Пирсона.
34. Отыскание параметров функциональной зависимости методом наименьших квадратов.
35. Элементы корреляционно-регрессионного анализа.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

а) литература

1. Бородин, А. Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики / А. Н. Бородин. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 256 с. — ISBN 978-5-507-47132-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/330488> (дата обращения: 13.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Буре, В. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В. М. Буре, Е. М. Парилина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1508-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211250> (дата обращения: 13.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Ганичева, А. В. Теория вероятностей : учебное пособие / А. В. Ганичева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-2380-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209762> (дата обращения: 13.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Горлач, Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебно-методическое пособие / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1429-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211082> (дата обращения: 13.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Свешников, А. А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций : учебное пособие / А. А. Свешников. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-0708-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211169> (дата обращения: 13.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Семенчин, Евгений Андреевич. Теория вероятностей в примерах и задачах [Текст] : учеб. пособие: рек. УМО / Е. А. Семенчин. - СПб. : Лань, 2007. - 352 с.
7. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : сб. учеб.-метод. материалов для направлений подготовки и спец. 38.03.01, 38.03.02, 38.05.01, 39.03.01, 39.03.02, 41.03.01, 42.03.01, 45.03.03 / АмГУ, ФМиИ ; сост.: Н. Н. Двоерядкина, Т. Е. Гришкина. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 22 с.- Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7729.pdf
8. Туганбаев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1079-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210536> (дата обращения: 13.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Хрущева, И. В. Теория вероятностей : учебное пособие / И. В. Хрущева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0915-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210383> (дата обращения: 11.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Хрущева, И. В. Теория вероятностей : учебное пособие / И. В. Хрущева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0915-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210383> (дата обращения: 13.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
11. Хуснутдинов, Р. Ш. Сборник задач по курсу теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие / Р. Ш. Хуснутдинов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1668-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211733> (дата обращения: 13.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
2	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html на условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html .
3	Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» РУСБ.10015-01	Лицензионный договор № РБТ-14/1607-01- ВУЗ на предоставление права использования программы для ЭВМ.
4	http://e.lanbook.com	Электронно - библиотечная система издательства "Лань"
5	http://www.iprbookshop.ru	Электронная библиотечная система: специализируется на учебных материалах для ВУЗов по научно-гуманитарной тематике, точным и естественным наукам.

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Информационная система, предоставляющая свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.
2	eLIBRARY.RU	Российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
3	Math-Net.Ru	Общероссийский математический портал. Современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России
4	Web of Science Core Collection	Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных
5	Scopus	Международная реферативная база данных научных изданий

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Перечень материально-технического обеспечения включает: специально оборудованные кабинеты и аудитории: компьютерные классы, аудитории, оборудованные мультимедийными средствами обучения.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

Зачет	3 сем,	0.2 акад. часа
Лекции	4.0	(акад. часа)
Практические занятия	2.0	(акад. часа)
Лабораторные работы	2.0	(акад. часа)
ИКР	0.0	(акад. часа)
Самостоятельная работа	99.8	(акад. часа)

Общая трудоемкость учебного предмета составляет 108.0 (акад. часа), 3.00 (з.е.)

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Тема (раздел) учебного предмета, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	С е м е с т р	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)						Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	ИКР	КТО	КЭ			
1	Основные понятия теории вероятностей	3	2	2						60	Контрольная работа.
2	Основные понятия математической статистики. Проверка статистических гипотез	3	2		2					39.8	Контрольная работа. Отчет по лабораторной работе
3	Зачет	3					0.2				
	Итого		4.0	2.0	2.0	0.0	0.2	0.0	0.0	99.8	

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Основные понятия теории вероятностей	Решение задач по теме.	60
2	Основные понятия математической статистики. Проверка статистических гипотез	Выполнение лабораторной работы «Оценки параметров распределения выборки»	39.8