

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

23 мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Направление подготовки 39.03.01 Социология

Направленность (профиль) образовательной программы – Социологические и маркетинговые исследования

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 Н.Н. Двоерядкина, доцент, кан. пед. наук

Институт компьютерных и инженерных наук

Кафедра общей математики и информатики

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 39.03.01 Социология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.02.18 № 75

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

23 мая 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Леонов А.К. Леонов

23 мая 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

23 мая 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

23 мая 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

обучение студентов основным вероятностно- статистическим методам анализа сложных информационных процессов для решения профессиональных 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

Для успешного освоения данной дисциплины необходимы базовые знания курса математики, математического анализа, линейной алгебры, основных понятий теории множеств, математических моделей простейших систем и процессов, математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является логичным продолжением курса высшей математики и является фундаментальной дисциплиной. Обеспечивает базовую подготовку студентов основным вероятностно-статистическим методам анализа сложных информационных процессов для решения профессиональных задач и используется при изучении дисциплин « Методы прикладной статистики для социологов», « Основы обработки данных в социологических исследованиях», « Социологический практикум (включая анализ данных)», а также при проведении и анализе научно-исследовательских 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 критическое мышление и	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1УК-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИД-2УК-1 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; ИД-3УК-1 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; ИД-4УК-1 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения ИД-5УК-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, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1УК-2 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними ИД-2УК-2 Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта ИД-3УК-2 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм. ИД-4УК-2 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач ИД-5УК-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	3	2		2		2						6	Контрольная

	понятия теории вероятностей													работа
2	Теоремы сложения и умножения вероятностей	3	2		2		2						8	Контрольная работа
3	Повторные независимые испытания	3	2		2		2						6	Контрольная работа
4	Случайные величины.	3	4		2		2						6	Контрольная работа
5	Виды законов распределения случайных величин.	3	2		2		2						8	Контрольная работа
6	Основные понятия математической статистики.	3	2		2		2						8	Индивидуальное задание
7	Проверка статистических гипотез.	3	2		2		2						8	Индивидуальное задание
8	Важнейшие характеристики выборки	3	2		2		2						7.8	Индивидуальное задание
9	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	Теоремы сложения и умножения вероятностей	Вероятность суммы событий. Вероятность произведения 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	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.
7	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.
8	Важнейшие характеристики выборки	Меры положения, рассеяния, искажения, 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.
Теоремы сложения и умножения 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 распределений случайных величин.
Виды законов распределения случайных величин	Пуассоновский, геометрический, биномиальный законы распределения дискретных случайных величин. Равномерный, экспоненциальный, нормальный закон распределения непрерывных случайных величин.
Основные понятия математической статистики.	Генеральная совокупность и выборка. Представление результатов исследования в виде вариационного ряда, полигона и гистограммы. Точечные и интервальные оценки.
Проверка статистических гипотез.	Проверка гипотез о значениях параметров распределения. Проверка гипотез о виде распределения.
Важнейшие характеристики	Меры положения, рассеяния, искажения,

выборки	взаимосвязи. Построение линии регрессии методом наименьших квадратов.
---------	---

5.3. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Основные понятия теории вероятностей	□ Решение комбинаторных задач. Выяснения сходств и различий классического, геометрического и статистического определений теории вероятностей.
Теоремы сложения и умножения вероятностей	Определение видов событий (зависимые / независимые; совместные / несовместные). Вычисление вероятностей с использованием теорем сложения и умножения вероятностей.
Повторные независимые испытания	Вычисление вероятностей в повторных независимых испытаниях. Работа с формулами Пуассона, Бернулли, Лапласа. Отработка навыков решения типовых задач с использованием тренировочного теста.
Случайные величины.	Вычисление числовых характеристик дискретных и непрерывных случайных величин.
Виды законов распределения случайных величин.	Пуассоновский, геометрический, биномиальный законы распределения дискретных случайных величин. Равномерный, экспоненциальный, нормальный закон распределения непрерывных случайных величин.
Основные понятия математической статистики.	Вычисление оценок параметров распределения выборки. Представление результатов наблюдений в формате вариационных и интервальных рядов. Построение гистограммы и полигона.
Проверка статистических гипотез.	Проверка гипотез о параметрах и законах распределения выборки
Важнейшие характеристики выборки	Корреляционно-регрессионный анализ. Построение уравнения регрессии. Вычисление коэффициента корреляции. Анализ полученных результатов.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Основные понятия теории вероятностей	Выполнение домашних теоретико-практических заданий	6
2	Теоремы сложения и умножения вероятностей	Выполнение домашних теоретико-практических заданий	8
3	Повторные независимые испытания	Выполнение домашних теоретико-практических заданий	6
4	Случайные величины.	Выполнение домашних теоретико-практических заданий	6

5	Виды законов распределения случайных величин.	Выполнение домашних теоретико-практических заданий	8
6	Основные понятия математической статистики.	Выполнение домашних теоретико-практических заданий	8
7	Проверка статистических гипотез.	Выполнение домашних теоретико-практических заданий	8
8	Важнейшие характеристики выборки	Выполнение домашних теоретико-практических заданий	7.8

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При освоении дисциплины используются сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

При работе используется диалоговая форма ведения лекций с постановкой и решением проблемных задач, обсуждением дискуссионных моментов, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-консультация.

При проведении практических занятий создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий. Поэтому при проведении практического занятия преподавателю рекомендуется: провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы и проверить правильность выполнения заданий, подготовленных студентом дома

Любое практическое занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

На практических занятиях используются неигровые имитационные методы обучения: занятия с применением затрудняющих условий, метод группового решения творческих задач. При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы: решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений; выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления и инициативы.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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. Функция распределения вероятностей случайной величины.
16. Плотность распределения непрерывной случайной величины.

17. Биномиальное распределение.
18. Показательное распределение.
19. Нормальное распределение. График плотности нормального распределения.
20. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины.
21. Вычисление вероятности заданного отклонения.
22. Вероятность попадания в заданный интервал показательной случайной величины.
23. Задачи математической статистики.
24. Статистическое распределение выборки.
25. Эмпирическая функция распределения.
26. Полигон и гистограмма.
27. Оценка генеральной дисперсии. Точность оценки.
28. Доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал.
29. Гипотеза о равенстве двух генеральных средних. Гипотеза о виде распределения. Критерий Пирсона.
30. Отыскание параметров функциональной зависимости методом наименьших квадратов. Элементы корреляционно-регрессионного анализа.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

а) литература

1. Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 425 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18264-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: [https:// urait.ru/ bcode/534639](https://urait.ru/bcode/534639) (дата обращения: 01.02.2024).
2. Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями: учебник для вузов / Ю. Я. Кацман. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 130 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10082-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: [https:// urait.ru/ bcode/537271](https://urait.ru/bcode/537271) (дата обращения: 01.02.2024)
3. Энатская, Н. Ю. Теория вероятностей: учебное пособие для вузов / Н. Ю. Энатская. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 203 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01338-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: [https:// urait.ru/ bcode/537081](https://urait.ru/bcode/537081) (дата обращения: 01.02.2024)
4. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535417> (дата обращения: 01.02.2024)
5. Ковалев, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов: учебник и практикум для вузов / Е. А. Ковалев, Г. А. Медведев ; под общей редакцией Г. А. Медведева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 284 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01082-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536389> (дата обращения: 01.02.2024)
6. 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; 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
7. Филимонова, А.П. Математическая статистика [Электронный ресурс]: практикум / А. П. Филимонова, Т. А. Юрьева. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2016. - 70 с. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7432.pdf

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	http://e.lanbook.com	Электронно - библиотечная система издательства «Лань»
2	http://www.iprbookshop.ru	Электронная библиотечная система: специализируется на учебных материалах для ВУЗов по научно-гуманитарной тематике, точным и естественным наукам.
3	https://urait.ru.ru	Электронная библиотечная система, предоставляющая доступ к учебной и научной литературе в электронном виде с соответствующими сервисами.

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	eLIBRARY.RU	Российский информационно- аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
2	Google Scholar	Поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин
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

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.