

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

« 1 » сентября 2022 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 – 2022

Форма обучения – Очная

Курс 2 Семестр 3

Зачет 3 сем

Общая трудоемкость дисциплины 108 (академ. час), 3.00 (з.е)

Составитель А.М. Попова, Старший преподаватель,

Факультет математики и информатики

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 науки и высшего образования Российской Федерации от 05.02.18 № 75

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей математики и информатики

01.09.2022 г. , протокол № 1

Заведующий кафедрой Юрьева Т.А. Юрьева

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

« 1 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 1 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Тарутина Е.И. Тарутина

« 1 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 1 » сентября 2022 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 ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Предлагаемая дисциплина относится к базовой 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 ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1. Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименования 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-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	ИД-1УК-2 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними ИД-2УК-2 Предлагает способы решения поставленных задач и

	их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	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 ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.00 зачетных единицы, 108 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, 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 чисел и предельные теоремы	3	2		2									6	Индивидуальное домашнее задание
7	Основные понятия 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 ДИСЦИПЛИНЫ

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 распределений случайных величин.
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 ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Бородин, А. Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие / А. Н. Бородин. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-0442-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167895>
2. Буре, В. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В. М. Буре, Е. М. Парилина. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1508-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168536>

3. Ганичева, А. В. Теория вероятностей : учебное пособие / А. В. Ганичева. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-2380-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167356>
4. Горлач, Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебно-методическое пособие / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1429-1. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168478>
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, 2021. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-0708-8. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168507>
6. Семенчин Е. А. Теория вероятностей в примерах и задачах [Текст] : учеб.пособие: рек. УМО / Е. А. Семенчин. - СПб. : Лань, 2007. - 352 с.
7. Туганбаев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1079-8. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167844>
8. Хрущева, И. В. Теория вероятностей : учебное пособие / И. В. Хрущева. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0915-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:
9. Хрущева, И. В. Основы математической статистики и теории случайных процессов : учебное пособие / И. В. Хрущева, В. И. Щербаков, Д. С. Леванова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-0914-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167790>
10. Хуснутдинов, Р. Ш. Сборник задач по курсу теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие / Р. Ш. Хуснутдинов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1668-4. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168714>

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 30 июня 2019 года.
2	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
3	http://e.lanbook.com	Электронно - библиотечная система издательства "Лань"
4	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

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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.