

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



УТВЕРЖДАЮ

Профессор по учебной и научной работе

А.В. Лейфа

20 21 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 – 2019

Форма обучения – очная

Курс 2 Семестр 3

Зачет 3 сем.

Общая трудоемкость дисциплины 108 (акад. час.), 3 (з.е.)

Составитель: А.М. Попова, старший преподаватель

Факультет математики и информатики

Кафедра общей математики и информатики

2021 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 39.03.01 – Социология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.02.2018 № 75.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей математики и информатики

« 01 » 09 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой  Т.А. Юр'ева

СОГЛАСОВАНО



Учебно-методическое управление

  
(подпись) Н.А. Чалкина

« 1 » 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО


Выпускающая кафедра

   
(подпись)

« 1 » 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

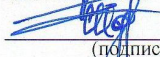
Научная библиотека

  
(подпись) О.В. Петрович

« 1 » 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр информационных и образовательных технологий

  
(подпись) А.А. Тодосейчук

« 1 » 09 2021 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 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 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИД-2 <sub>УК-1</sub> Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; ИД-3 <sub>УК-1</sub> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; ИД-4 <sub>УК-1</sub> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения ИД-5 <sub>УК-1</sub> 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	ИД-1 <sub>УК-2</sub> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними



Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
	оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-2 <sub>УК-2</sub> Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта ИД-3 <sub>УК-2</sub> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм. ИД-4 <sub>УК-2</sub> Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач ИД-5 <sub>УК-2</sub> Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования

#### 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)				Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	КТО		
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

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)				Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	КТО		
6	Закон больших чисел и предельные теоремы	3	2	2	-		6	Индивидуальное 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	16	16	0,2	57,8	

Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, КТО – контроль теоретического обучения.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Основные понятия теории вероятностей	Определения теории вероятностей. Некоторые свойства вероятностей. Случайные события и их классификация. Дерево событий. Полная группа событий.
2	Основные законы 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

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
		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

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Основные понятия теории вероятностей	Элементы комбинаторики. Классическое, геометрическое и статистическое определения теории вероятностей.
2	Основные теоремы теории вероятностей	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
3	Повторные независимые испытания	Схема повторных испытаний Бернулли. Локальная и интегральная теорема Муавра-Лапласа, формула Пуассона.
4	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.
5	Виды законов распределения случайных величин	Пуассоновский, геометрический, биномиальный законы распределения дискретных случайных величин. Равномерный, экспоненциальный, нормальный закон распределения непрерывных случайных величин.
6	Закон больших чисел и предельные теоремы	Теорема и неравенства Чебышёва. Предельная теорема Бернулли. Центральная предельная теорема Ляпунова.

## 5.3. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	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.

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
		Интервальные оценки параметров распределения.
2	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.
3	Элементы корреляционно-регрессионного анализа	Метод наименьших квадратов. Оценка уравнения регрессии. Коэффициенты корреляции.

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. 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
Всего			57,8

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

### 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература:

1. Толстова, Ю. Н. Математическая статистика для социологов : учебник и практикум для академического бакалавриата / Ю. Н. Толстова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 258 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03244-4. — Режим доступа : HYPERLINK <https://www.biblio-online.ru/bcode/432869>
2. Фролов, А.Н. Краткий курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93706>.



3. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2026>.

4. Горлач, Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4864>.

5. Емельянов, Г.В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.В. Емельянов, В.П. Скитович. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2007. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/141>.

6. Прохоров Ю.В. Лекции по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс]: учебник/ Прохоров Ю.В., Пономаренко Л.С.– Электрон. текстовые данные.– М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012.– 254 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13173>. – ЭБС «IPRbooks»

7. Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/652>.

8. 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](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7729.pdf)

9. Руководство к решению задач по теории вероятностей [Текст] : учеб. пособие / АмГУ, ФМИИ; сост.: Г. П. Вохминцева, Г. Н. Торопчина, И. Н. Шевченко. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2013. – 107 с.

10. Математическая статистика: практикум/ А.П. Филимонова, Т.А. Юрьева; АмГУ, ФМИИ. – Благовещенск, 2016. – 70 с. – Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/7432.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7432.pdf)

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно - библиотечная система издательства "Лань"
2	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	Электронная библиотечная система: специализируется на учебных материалах для ВУЗов по научно-гуманитарной тематике, точным и естественным наукам.
3	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>	Электронная библиотечная система, предоставляющая доступ к учебной и научной литературе в электронном виде с соответствующими сервисами.
4	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
5	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU GPL-2.0 <a href="http://www.libreoffice.org/about-us/license/">http://www.libreoffice.org/about-us/license/</a>

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 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.