

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра математики и физики

Рег. № УМР.03-12

«05» 10 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета экономики и
управления

Волосский А.А.



ФГОС 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.12. Теория вероятности и математическая статистика

Шифр и наименование дисциплины

38.03.04 Государственное и муниципальное управление

Код и наименование направления подготовки

Управление муниципальным развитием

Направленность (профиль)

Курс: 2/2

Семестр: 3,4/3,4

Факультет экономики
и управления

очная/очно-заочная
очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

| Вид занятий | Объем занятий [зачетных ед./часов] | | | Семестр |
|--|---------------------------------------|---------|--------------|------------|
| | очная | заочная | очно-заочная | |
| Общая трудоемкость по учебному плану | 6/216 | | 6/216 | 3,4/3,4 |
| В том числе, | | | | |
| Контактная работа | 88 | | 64 | |
| Занятия лекционного типа | 36 | | 24 | |
| Занятия семинарского типа | 52 | | 40 | |
| Самостоятельная работа, всего | 128 | | 152 | |
| В том числе: | | | | |
| Курсовой проект / курсовая работа | | | | |
| Контрольная работа / реферат / РГР | К2 | | К2 | 3,4/3,4 |
| Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой | 3 Э | | 3 Э | 3/3 4/4 |

Новосибирск 2022

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление, утвержденного приказом Минобрнауки России от 13.08.2020 № 1016.

Программу разработал:

Доцент кафедры математики и
физики

(должность)



подпись

Тарсис Е.Ю.

ФИО

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятности и математическая статистика» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций (УК-1, ОПК-2):

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|---|--|--|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. | ИУК-1.1. Демонстрирует знание критического мышления и навыки системного подхода. | знать: основные понятия и инструменты ТВиМС необходимые для критического мышления и системного подхода к решению поставленных задач; уметь: критически мыслить; владеть: навыками системного подхода. |
| | ИУК-1.2. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. | знать: основы критического анализа и синтеза информации; уметь: выделять базовые составляющие поставленных задач; владеть: методами математического анализа. |
| | ИУК-1.3. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. | знать: принципы и методы работы с информацией; уметь: использовать методики определения, интерпретации и ранжирования требуемой информации; владеть: инструментами первичной обработки информации. |
| | ИУК-1.4. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи. | знать: источники информации, требуемой для решения поставленной задачи; уметь: использовать принципы и методы поиска информации; владеть: практическими навыками поиска информации. |
| | ИУК-1.5. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. | знать: принципы и методы системного подхода; уметь: сопоставлять разные источники информации с целью выявления их противоречий; владеть: навыками поиска достоверных суждений. |
| | ИУК-1.6. Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи. | знать: возможные варианты решения поставленных задач; уметь: аргументированно формировать и обосновывать собственное суждение; владеть: способностью оценивать информацию. |

| | | |
|---|---|---|
| <p>ОПК-2. Способен разрабатывать и реализовывать управленческие решения, меры регулирующего воздействия, в том числе контрольно-надзорные функции, государственные и муниципальные программы на основе анализа социально-экономических процессов.</p> | <p>ИОПК-2.2. Участвует в разработке управленческих решений, государственных и муниципальных программ на основе использования математического аппарата и инструментов анализа социально-экономических процессов.</p> | <p>знать: основные понятия и методы ТВиМС в объеме, необходимом решения поставленных задач в профессиональной деятельности; инструменты анализа социально-экономических процессов, современный инструментарий ТВиМС, необходимые для разработки управленческих решений, государственных и муниципальных программ;</p> <p>уметь: применять современный инструментарий ТВиМС для анализа социально-экономических процессов и исследования объектов профессиональной деятельности, поиска эффективных управленческих решений;</p> <p>владеть: методами и алгоритмами ТВиМС для выявления, сбора, обработки и статистической обработки данных, необходимых для решения поставленных экономических задач и анализа социально-экономических процессов.</p> |
|---|---|---|

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.12. Теория вероятности и математическая статистика относится к обязательной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Линейная алгебра», «Математический анализ», «Планирование и управление данными» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Эконометрика», «Управленческие решения в государственном и муниципальном управлении».

3. Содержание дисциплины

Распределение часов по темам и видам занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2. Очная форма

| № п/п | Наименование разделов и тем | Количество часов | | | | Формируемые компетенции |
|--|---------------------------------|------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------|----------------------------|
| | | Лекции (Л) | Вид занятия (ПЗ) | Самостоятель- ная работа (СР) | Всего по теме | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Семестр № 3 | | | | | | |
| <i>Раздел 1: Основные понятия и теоремы теории вероятностей. Схема Бернулли.</i> | | | | | | |
| 1.1 | Основные понятия и теоремы. | 6 | 8 | 8 | 22 | УК-1, ОПК-2 |
| 1.2 | Повторные независимые испытания | 2 | 4 | 8 | 14 | УК-1, ОПК-2 |
| <i>Раздел 2: Одномерные случайные величины и их распределения. Числовые характеристики распределений.</i> | | | | | | |
| 2.1 | Дискретная случайная величина. | 3 | 3 | 6 | 12 | УК-1, ОПК-2 |
| 2.2 | Непрерывная случайная величина. | 3 | 6 | 7 | 16 | УК-1, ОПК-2 |
| <i>Раздел 3: Двумерные случайные величины и их распределения. Числовые характеристики распределений. Закон больших чисел и центральная предельная теорема.</i> | | | | | | |
| 3.1 | Двумерные случайные величины. | 3 | 3 | 8 | 14 | УК-1, ОПК-2 |
| 3.2 | Предельные теоремы. | 1 | 2 | 6 | 9 | УК-1, ОПК-2 |
| | Контрольная работа | | | 12 | 12 | УК-1, ОПК-2 |
| | Зачет | | | 9 | 9 | УК-1, ОПК-2 |
| | Итого за 3 семестр | 18 | 26 | 64 | 108 | |
| Семестр № 4 | | | | | | |
| <i>Раздел 4: Основные задачи и понятия математической статистики</i> | | | | | | |
| 4.1 | Основные понятия. | 2 | 2 | 3 | 7 | УК-1, ОПК-2 |
| 4.2 | Характеристики выборки. | 2 | 6 | 3 | 11 | УК-1, ОПК-2 |
| <i>Раздел 5: Оценки параметров распределения</i> | | | | | | |
| 5.1 | Точечные оценки. | 4 | 4 | 3 | 11 | УК-1, ОПК-2 |
| 5.2 | Интервальные оценки. | 4 | 4 | 4 | 12 | УК-1, ОПК-2 |

Раздел 6: Элементы теории корреляционного анализа и проверки гипотез

| | | | | | | |
|-----|--|-----------|-----------|------------|------------|-------------|
| 6.1 | Парная корреляция. Уравнение линейной регрессии. | 3 | 4 | 6 | 13 | УК-1, ОПК-2 |
| 6.2 | Проверка статистических гипотез. | 3 | 6 | 6 | 15 | УК-1, ОПК-2 |
| | Контрольная работа | | | 12 | 12 | УК-1, ОПК-2 |
| | Экзамен | | | 27 | 27 | УК-1, ОПК-2 |
| | Итого за 4 семестр | 18 | 26 | 64 | 108 | |
| | Итого | 36 | 52 | 128 | 216 | |

Очно-заочная форма

| № п/п | Наименование разделов и тем | Количество часов | | | | Формируемые компетенции |
|---|---------------------------------|------------------|------------------|-----------------------------|---------------|-------------------------|
| | | Лекции (Л) | Вид занятия (ПЗ) | Самостоятельная работа (СР) | Всего по теме | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Семестр № 3 | | | | | | |
| <i>Раздел 1: Основные понятия и теоремы теории вероятностей. Схема Бернулли.</i> | | | | | | |
| 1.1 | Основные понятия и теоремы. | 3 | 6 | 10 | 19 | УК-1, ОПК-2 |
| 1.2 | Повторные независимые испытания | 2 | 4 | 10 | 16 | УК-1, ОПК-2 |
| <i>Раздел 2: Одномерные случайные величины и их распределения. Числовые характеристики распределений.</i> | | | | | | |
| 2.1 | Дискретная случайная величина. | 2 | 2 | 8 | 12 | УК-1, ОПК-2 |
| 2.2 | Непрерывная случайная величина. | 2 | 4 | 9 | 15 | УК-1, ОПК-2 |
| <i>Раздел 3: Двумерные случайные величины и их распределения. Числовые характеристики распределений. Закон больших чисел и центральная предельная теорема.</i> | | | | | | |
| 3.1 | Двумерные случайные величины. | 2 | 2 | 10 | 14 | УК-1, ОПК-2 |
| 3.2 | Предельные теоремы. | 1 | 2 | 8 | 11 | УК-1, ОПК-2 |
| | Контрольная работа | | | 12 | 12 | УК-1, ОПК-2 |
| | Зачет | | | 9 | 9 | УК-1, ОПК-2 |
| | Итого за 3 семестр | 12 | 20 | 76 | 108 | |

| № | Наименование | Количество часов | | | | Формируемые |
|--|--|------------------|----|-----|-----|-------------|
| Семестр № 4 | | | | | | |
| Раздел 4: Основные задачи и понятия математической статистики | | | | | | |
| 4.1 | Основные понятия. | 2 | 2 | 5 | 9 | УК-1, ОПК-2 |
| 4.2 | Характеристики выборки. | 2 | 4 | 5 | 11 | УК-1, ОПК-2 |
| Раздел 5: Оценки параметров распределения | | | | | | |
| 5.1 | Точечные оценки. | 2 | 4 | 5 | 11 | УК-1, ОПК-2 |
| 5.2 | Интервальные оценки. | 2 | 4 | 6 | 12 | УК-1, ОПК-2 |
| Раздел 6: Элементы теории корреляционного анализа и проверки гипотез | | | | | | |
| 6.1 | Парная корреляция. Уравнение линейной регрессии. | 2 | 2 | 8 | 12 | УК-1, ОПК-2 |
| 6.2 | Проверка статистических гипотез. | 2 | 4 | 8 | 14 | УК-1, ОПК-2 |
| | Контрольная работа | | | 12 | 12 | УК-1, ОПК-2 |
| | Экзамен | | | 27 | 27 | УК-1, ОПК-2 |
| | Итого за 4 семестр | 12 | 20 | 76 | 108 | |
| | Итого | 24 | 40 | 152 | 216 | |

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной работы, контрольной работы.

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей. Схема Бернулли.

Тема 1.1. Основные понятия и теоремы.

Случайный эксперимент. Вероятностное пространство. Пространство элементарных исходов. Дискретное пространство элементарных исходов и классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Урновые схемы. Геометрическая вероятность. Статистическое определение вероятности. Алгебра событий. Условная вероятность. Независимость событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная группа событий. Гипотезы. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Тема 1.2. Повторные независимые испытания.

Повторные независимые испытания (схема Бернулли). Формула Бернулли. Формула Пуассона. Теоремы Муавра-Лапласа.

Раздел 2. Одномерные случайные величины и их распределения. **Числовые характеристики распределений.**

Тема 2.1. Дискретная случайная величина.

Дискретная случайная величина (ДСВ). Закон распределения ДСВ. Математическое ожидание и дисперсия ДСВ. Полигон и гистограмма ДСВ. Биномиальное распределение (БР). Математическое ожидание и дисперсия БР. Распределение Пуассона (РП). Математическое ожидание и дисперсия РП. Геометрическое распределение (ГР – схема «до первого успеха»). Математическое ожидание и дисперсия ГР.

Тема 2.2. Непрерывная случайная величина.

Непрерывная случайная величина (НСВ). Плотность и функция распределения НСВ. Математическое ожидание и дисперсия НСВ. Нормальное распределение (НР). Математическое ожидание и дисперсия НР. Равномерное распределение (РР). Математическое ожидание и дисперсия РР. Показательное распределение (ПР). Математическое ожидание и дисперсия ПР.

Раздел 3. Двумерные случайные величины и их распределения. **Числовые характеристики распределений. Закон больших чисел и центральная предельная теорема.**

Тема 3.1. Двумерные случайные величины.

Система двух случайных величин. Матрица распределения двумерной дискретной СВ. Ковариация двух случайных величин. Зависимость составляющих. Корреляция. Коэффициент корреляции.

Тема 3.2. Предельные теоремы.

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Ляпунова.

Раздел 4. Основные задачи и понятия математической статистики

Тема 4.1. Основные понятия.

Основные задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Репрезентативность выборки. Варианта. Вариационный ряд. Интервальное распределение. Статистическое распределение выборки. Методы группировки данных.

Тема 4.2. Характеристики выборки.

Характеристики вариационных рядов. Гистограмма и полигон. Теоретическая и эмпирическая функция распределения. Мода. Медиана. Среднее арифметическое. Среднее геометрическое. Среднее квадратическое. Выборочное среднее. Выборочная дисперсия.

Раздел 5. Оценки параметров распределения.

Тема 5.1. Точечные оценки.

Точечные оценки параметров распределения. Смещенные и несмещенные оценки. Эффективные оценки. Состоятельные оценки. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия.

Тема 5.2. Интервальные оценки.

Интервальные оценки параметров распределения. Уровень доверительной вероятности. Точность и надежность оценки. Доверительный интервал для

генеральной средней. Классическая формула. Доверительный интервал для среднего квадратического отклонения.

Раздел 6. Элементы теории корреляционного анализа и проверки гипотез.

Тема 6.1. Парная корреляция. Уравнение линейной регрессии.

Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Парная корреляция. Диаграмма распределения. Корреляционная таблица. Коэффициент линейной корреляции. Теснота корреляционной связи. Уравнение линейной регрессии.

Тема 6.2. Проверка статистических гипотез.

Статистическая гипотеза. Основная и альтернативная гипотезы. Понятие критерия согласия. Критерий Пирсона. Проверка гипотезы о нормальном распределении.

Раздел 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Список основной литературы

✓1. Красс, М. С. Математика для экономического бакалавриата: учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 472 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004467-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072296>

✓2. Соколов, Г. А. Основы теории вероятностей: учебник / Г. А. Соколов. - 2-е изд. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 340 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006728-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>

✓3. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 250 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/textbook_5cde54d3671a96.35212605. - Текст: электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product>

4.2. Список дополнительной литературы

✓1. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учебник для студентов вузов / Н.Ш. Кремер. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юнити-Дана, 2010. – 551 с.

✓2. Хуснутдинов, Р. Ш. Теория вероятностей: учебник / Р.Ш. Хуснутдинов. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 175 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005312-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/935460>

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

| № п/п | Наименование | Адрес |
|-------|--|---|
| 1. | Федеральный портал Российское образование | http://www.edu.ru/ |
| 2. | Математическая энциклопедия | http://gufo.me/matenc_a |
| 3. | Сайт Александра Ларина: «Курс высшей математики» | http://alexlarin.net/ |

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и самостоятельной работы

1. Теория вероятностей и математическая статистика: учебно-методическое пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: В.Н.Бабин, Р.Т.Бильданов, М.В.Грунина. – Новосибирск, 2017.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

| № п/ п | Наименование | Тип лицензии или правообладатель |
|--------------|--|----------------------------------|
| 1. | Microsoft Windows 2010, Microsoft Windows 10 Pro | Microsoft |
| 2. | Microsoft Office Prof 2010, Microsoft Office Prof 2019 (Word, Excel, Access, PowerPoint) | Microsoft |
| 3. | Браузер Mozilla Firefox | Свободно распространяемая |

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

| № п/п | Тип | Наименование | Примечание |
|----------|--------------------|--|---|
| 1. | Плакат | Таблица производных | |
| 2. | Плакат | Таблица интегралов | |
| 3. | Видеозапись лекции | Предмет теории вероятностей. Пространство элементарных исходов. | https://yadi.sk/i/sZbEEvsa spl4zA |
| 4. | Видеозапись лекции | Алгебра событий | https://yadi.sk/i/sZbEEvsa spl4zA |
| 5. | Презентация | Краткий конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике | |

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений

| № аудитории | Тип аудитории | Перечень оборудования |
|-------------|--|---|
| А-3 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. | Видеопроектор, проекционный экран, мини-ПК стационарный в комплекте, аудио усиливающая система, микрофон, сенсорный экран, веб-камера, доска маркерная, учебная мебель, учебно-наглядные пособия. |
| Н-307 | Аудитория для лабораторно-практических занятий. | Учебная доска, переносной видеопроектор, ноутбук переносной, учебная мебель. |

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

Форма аттестации – *зачет* (3 семестр), *экзамен* (4 семестр).

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО
Новосибирского ГАУ, протокол от «29» 09 2022 № 7

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры

протокол от « 27 » 09 2022 № 2

Заведующий кафедрой

(должность)

ПОДПИСЬ

Бабин В. Н.

ФИО

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

(должность)

ПОДПИСЬ

Антошкина О.Г.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «___» _____ 20__ № _____

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):

нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

(должность)

ПОДПИСЬ

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «___» _____ 20__ №

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):

нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

(ДОЛЖНОСТЬ)

ПОДПИСЬ

ФИО