

Составитель(и):

К.э.н., доцент, доцент кафедры экономики и цифровых технологий О.Б.Пантелеева
(ученая степень, ученое звание, должность,)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры экономики и цифровых технологий
Протокол № 8 от 16.03.2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------|
| I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ..... | 4 |
| Цель и задачи освоения дисциплины | 4 |
| Место дисциплины в структуре образовательной программы..... | 4 |
| Объем дисциплины и виды учебной работы..... | 4 |
| Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине | 5 |
| II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 13 |
| РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА | 13 |
| ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ..... | 13 |
| ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ | 13 |
| ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 13 |
| ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ..... | 14 |
| МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 14 |
| IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ | 14 |
| V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ..... | 14 |
| VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ | 15 |
| АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 29 |

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является формирование у студентов научного представления о вероятностных закономерностях массовых однородных случайных явлений, а также о методах сбора, систематизации и обработки результатов наблюдений с целью выявления статистических закономерностей; применение теоретических знаний в изучении экономических ситуаций, связанных с профессиональной деятельностью; формирование познавательных интересов в финансовой и научно-исследовательской деятельности; формирование умений и навыков в самостоятельном поиске знаний и использование их в своей профессиональной деятельности, с применением основных методов, средств получения, представления, хранения и обработки статистических данных.

Задачи дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»:

- Теоретическое освоение студентами основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики, основных методов, средств получения, представления, хранения и обработки статистических данных.
- Приобретение практических навыков вычисления вероятности случайных событий, исследования законов распределения случайных величин и их числовых характеристик.
- Обучение студентов основным методам, средствам получения, представления, хранения и обработки статистических данных для оценки значений параметров и проверки значимости гипотез.
- Обучение студентов использованию современных информационных технологий для решения вероятностно-статистических задач.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика», относится к обязательной части учебного плана.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

| Показатели объема дисциплины | Всего часов по формам обучения | |
|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| | очная | очно-заочная |
| Объем дисциплины в зачетных единицах | 4 ЗЕТ | |
| Объем дисциплины в акад. часах | 144 | |
| Промежуточная аттестация: форма | Зачет с оценкой | Зачет с оценкой |

| | | |
|--|----|-----|
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (Контакт. часы), всего: | 66 | 20 |
| 1. Контактная работа на проведение занятий лекционного и семинарского типов, всего часов, в том числе: | 64 | 18 |
| • лекции | 24 | 8 |
| • практические занятия | 40 | 10 |
| • лабораторные занятия | - | - |
| в том числе практическая подготовка | - | - |
| 2. Индивидуальные консультации (ИК)** <i>(заполняется при наличии по дисциплине курсовых работ/проектов)</i> | - | - |
| 3. Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт) <i>(заполняется при наличии по дисциплине курсовых работ/проектов)</i> | 2 | 2 |
| 4. Консультация перед экзаменом (КЭ) | - | - |
| 5. Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии / сессии заочников (Каттэк) | - | - |
| Самостоятельная работа (СР), всего: | 78 | 124 |
| в том числе: | | |
| • самостоятельная работа в период экз. сессии (СРэк) <i>(заполняется при наличии экзамена по дисциплине)</i> | - | - |
| • самостоятельная работа в семестре (СРС) | 78 | 124 |
| в том числе, самостоятельная работа на курсовую работу <i>(заполняется при наличии по дисциплине курсовых работ/проектов)</i> | - | - |
| • изучение ЭОР <i>(при наличии)</i> | - | - |
| • изучение онлайн-курса или его части | - | - |
| • выполнение индивидуального или группового проекта | - | - |
| • и другие виды | 78 | 124 |

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 2

| Формируемые компетенции (код и наименование компетенции) | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора) | Результаты обучения (знания, умения) |
|--|--|---|
| ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем | ОПК-2.1. Определяет источники информации и осуществляет их поиск на основе поставленных целей для решения профессиональных задач | ОПК-2.1. 3-1. Знает методы сбора информации, способы и вид ее представления, применяя современное программное обеспечение ОПК-2.1. У-1. Умеет использовать современный инструментарий и интеллектуальные информационно-аналитические системы |

II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

этапы формирования и критерии оценивания сформированности компетенций для обучающихся очной формы обучения

Таблица 3.1

| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины | Трудоемкость, академические часы | | | | | | Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения (знания, умения) | Учебные задания для аудиторных занятий | Текущий контроль | Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/разделу или по всему курсу в целом) |
|-------------------------------|--|----------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|--|-------|-----------------------------------|---|--|------------------|--|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Практическая подготовка | Самостоятельная работа/ КЭ, Катгэк, Катг | Всего | | | | | |
| Семестр 2 | | | | | | | | | | | | |
| Раздел 1. Теория вероятностей | | | | | | | | | | | | |
| 1. | <p>Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей Предмет и задачи теории вероятностей. Понятия испытания (опыта) и события. Достоверные, невозможные, несовместные, противоположные, эквивалентные события. Операции над событиями. Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности. Основные свойства вероятности. Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания и их основные свойства. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Понятие независимости событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Полная группа событий (гипотез). Формула полной вероятности и её применение. Формула Байеса и её применение. Формула Бернулли.</p> | 2 | 6 | - | - | 10 | 18 | ОПК-2.1 | ОПК-2.1 | О. | р.а.з. | НИП |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|----|----|---------|---------|----|--------|------------|
| 2. | Тема 2. Случайные величины Случайные величины и их ФР. Свойства ФР. Дискретные СВ: ряд распределения. Непрерывные СВ: плотность распределения и её свойства. Математическое ожидание СВ и его свойства. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение СВ и их свойства. Мода, медиана, начальные и центральные моменты СВ. Квантиль и ее частные значения – квартили, децили и процентиля. | 4 | 6 | - | - | 10 | 20 | ОПК-2.1 | ОПК-2.1 | О. | р.а.з. | <i>НИП</i> |
| 3. | Тема 3. Основные законы распределения случайных величин Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Показательное распределение. Функция Лапласа и её свойства. Нормальное распределение и его основные свойства. Правило «трёх сигма». Распределения Пирсона, Стьюдента, Фишера. | 2 | 6 | - | - | 10 | 18 | ОПК-2.1 | ОПК-2.1 | О. | р.а.з. | <i>НИП</i> |
| 4. | Тема 4. Предельные теоремы теории вероятностей Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Центральная предельная теорема. Теорема Бернулли. Локальная предельная теорема Муавра-Лапласа и её применение. Интегральная предельная теорема Муавра-Лапласа и её применение. | 2 | 2 | - | - | 9 | 13 | ОПК-2.1 | ОПК-2.1 | О. | р.а.з. | <i>НИП</i> |
| 5. | Тема 5. Многомерные случайные величины Понятие многомерной СВ. Двумерные СВ. ФР двумерной СВ и её свойства. Непрерывные двумерные СВ. Плотность распределения и её свойства. Условные законы распределения компонентов двумерной СВ. Условные числовые характеристики СВ. Независимые СВ. Ковариация и коэффициент корреляции. | 2 | 4 | - | - | 9 | 15 | ОПК-2.1 | ОПК-2.1 | О. | р.а.з. | <i>НИП</i> |
| Раздел 2. Математическая статистика | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|--|---|---|---|---|----|----|---------|---------|----|--------|------------|
| 6. | Тема 6. Основные понятия и методы математической статистики Предмет и задачи математической статистики. Понятие генеральной совокупности, выборки, репрезентативности выборки. Дискретный и интервальный вариационные ряды. Частоты и относительные частоты. Многоугольник (полигон) распределения и гистограмма. Выборочная (эмпирическая) функция распределения. Функции выборки. Выборочные средняя, дисперсия, стандартное отклонение, ковариация, коэффициент корреляции. | 4 | 4 | - | - | 10 | 18 | ОПК-2.1 | ОПК-2.1 | О. | р.а.з. | <i>НИП</i> |
| 7. | Тема 7. Оценка параметров распределений Понятие точечной оценки параметра распределения СВ. Свойства оценок параметров СВ – несмещённость, эффективность, состоятельность. Метод максимального правдоподобия. Примеры точечных оценок. Понятие доверительной вероятности, доверительного интервала и интервальной оценки. Построение интервальной оценки для МО СВ, распределённой по НЗ с известным СКО. Построение интервальной оценки для МО СВ, распределённой по НЗ с неизвестным СКО. Построение интервальной оценки для СКО СВ, распределённой по НЗ. | 4 | 6 | - | - | 10 | 20 | ОПК-2.1 | ОПК-2.1 | О. | р.а.з. | <i>НИП</i> |
| 8. | Тема 8. Проверка статистических гипотез Основные понятия теории проверки статистических гипотез. Основные этапы проверки СГ. Проверка СГ о значении МО СВ, распределённой по НЗ с известным СКО. Проверка СГ о значении МО СВ, распределённой по НЗ с неизвестным СКО. Проверка СГ о значении дисперсии СВ, распределённой по НЗ. Проверка СГ о равенстве МО двух СВ, распределённых по НЗ. Проверка СГ о равенстве дисперсий двух СВ, распределённых по НЗ. Критерий согласия Пирсона. | 4 | 6 | - | - | 10 | 20 | ОПК-2.1 | ОПК-2.1 | О. | р.а.з. | <i>НИП</i> |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----|----|---|---|------|-----|---|---|---|---|--|
| | <i>Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)</i> | - | - | - | - | -/2 | 2 | | | | | |
| | Итого | 24 | 40 | - | - | 78/2 | 144 | - | - | - | - | |

Этапы формирования и критерии оценивания сформированности компетенций для обучающихся очно-заочной формы обучения

Таблица 3.2

| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины | Трудоемкость, академические часы | | | | | Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения (знания, умения) | Учебные задания для аудиторных занятий | Текущий контроль | Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/разделу или по всему курсу в целом) |
|-------|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|--|-----------------------------------|---|--|------------------|--|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Практическая подготовка | Самостоятельная работа/ КЭ, Каттэк, Катт | | | | | |
| | | Семестр 2 | | | | | | | | | |
| | | Раздел 1. Теория вероятностей | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|----|----|---------|---------|----|--------|------------|
| 1. | Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей Предмет и задачи теории вероятностей. Понятия испытания (опыта) и события. Достоверные, невозможные, несовместные, противоположные, эквивалентные события. Операции над событиями. Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности. Основные свойства вероятности. Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания и их основные свойства. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Понятие независимости событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Полная группа событий (гипотез). Формула полной вероятности и её применение. Формула Байеса и её применение. Формула Бернулли. | 2 | 2 | - | - | 14 | 18 | ОПК-2.1 | ОПК-2.1 | О. | р.а.з. | <i>НИП</i> |
| 2. | Тема 2. Случайные величины Случайные величины и их ФР. Свойства ФР. Дискретные СВ: ряд распределения. Непрерывные СВ: плотность распределения и её свойства. Математическое ожидание СВ и его свойства. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение СВ и их свойства. Мода, медиана, начальные и центральные моменты СВ. Квантиль и ее частные значения – квартили, децили и процентиля. | - | 2 | - | - | 16 | 18 | ОПК-2.1 | ОПК-2.1 | О. | р.а.з. | <i>НИП</i> |
| 3. | Тема 3. Основные законы распределения случайных величин Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Показательное распределение. Функция Лапласа и её свойства. Нормальное распределение и его основные свойства. Правило «трёх сигма». Распределения Пирсона, Стьюдента, Фишера. | 2 | - | - | - | 16 | 18 | ОПК-2.1 | ОПК-2.1 | О. | р.а.з. | <i>НИП</i> |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|----|----|---------|---------|----|--------|------------|
| 4. | Тема 4. Предельные теоремы теории вероятностей Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Центральная предельная теорема. Теорема Бернулли. Локальная предельная теорема Муавра-Лапласа и её применение. Интегральная предельная теорема Муавра-Лапласа и её применение. | 2 | - | - | - | 14 | 16 | ОПК-2.1 | ОПК-2.1 | О. | р.а.з. | <i>НИП</i> |
| 5. | Тема 5. Многомерные случайные величины Понятие многомерной СВ. Двумерные СВ. ФР двумерной СВ и её свойства. Непрерывные двумерные СВ. Плотность распределения и её свойства. Условные законы распределения компонентов двумерной СВ. Условные числовые характеристики СВ. Независимые СВ. Ковариация и коэффициент корреляции. | - | 2 | - | - | 16 | 18 | ОПК-2.1 | ОПК-2.1 | О. | р.а.з. | <i>НИП</i> |
| Раздел 2. Математическая статистика | | | | | | | | | | | | |
| 6. | Тема 6. Основные понятия и методы математической статистики Предмет и задачи математической статистики. Понятие генеральной совокупности, выборки, репрезентативности выборки. Дискретный и интервальный вариационные ряды. Частоты и относительные частоты. Многоугольник (полигон) распределения и гистограмма. Выборочная (эмпирическая) функция распределения. Функции выборки. Выборочные средняя, дисперсия, стандартное отклонение, ковариация, коэффициент корреляции. | 2 | 2 | - | - | 12 | 16 | ОПК-2.1 | ОПК-2.1 | О. | р.а.з. | <i>НИП</i> |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|--|---|----|---|---|-------|-----|---------|---------|----|--------|------------|
| 7. | Тема 7. Оценка параметров распределений Понятие точечной оценки параметра распределения СВ. Свойства оценок параметров СВ – несмещённость, эффективность, состоятельность. Метод максимального правдоподобия. Примеры точечных оценок. Понятие доверительной вероятности, доверительного интервала и интервальной оценки. Построение интервальной оценки для МО СВ, распределённой по НЗ с известным СКО. Построение интервальной оценки для МО СВ, распределённой по НЗ с неизвестным СКО. Построение интервальной оценки для СКО СВ, распределённой по НЗ. | - | 1 | - | - | 17 | 18 | ОПК-2.1 | ОПК-2.1 | О. | р.а.з. | <i>НИП</i> |
| 8. | Тема 8. Проверка статистических гипотез Основные понятия теории проверки статистических гипотез. Основные этапы проверки СГ. Проверка СГ о значении МО СВ, распределённой по НЗ с известным СКО. Проверка СГ о значении МО СВ, распределённой по НЗ с неизвестным СКО. Проверка СГ о значении дисперсии СВ, распределённой по НЗ. Проверка СГ о равенстве МО двух СВ, распределённых по НЗ. Проверка СГ о равенстве дисперсий двух СВ, распределённых по НЗ. Критерий согласия Пирсона. | - | 1 | - | - | 19 | 20 | ОПК-2.1 | ОПК-2.1 | О. | р.а.з. | <i>НИП</i> |
| | <i>Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)</i> | - | - | - | - | -/2 | 2 | | | | | |
| | Итого | 8 | 10 | - | - | 124/2 | 144 | - | - | - | - | |

Формы учебных заданий на аудиторных занятиях:

Опрос (О.)

Формы текущего контроля:

Расчетно-аналитические задания или иные задания и задачи (р.а.з. или ...)

Формы заданий для творческого рейтинга:

Научно-исследовательский проект (НИП)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Белько, И. В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование : учебное пособие / И. В. Белько, И. М. Морозова, Е. А. Криштапович. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 299 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011748-5. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.ru/read?id=395044>
2. Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е. А. Коган, А. А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 250 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5cde54d3671a96.35212605. - ISBN 978-5-16-014235-7. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.ru/read?id=421145>
3. Павлов, С. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / С. В. Павлов. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 186 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-00679-5. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.ru/read?id=427375>

Дополнительная литература:

1. Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: учебное пособие / П.Н. Сапожников, А.А. Макаров, М.В. Радионова. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2022. — 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.ru/read?id=393002>
2. Гусева, Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Е. Н. Гусева. - 7-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2021. - 220 с. - ISBN 978-5-9765-1192-7. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.ru/read?id=387729>
3. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукусуев. - 6-е изд., стер. - Москва : Дашков и К, 2023. - 472 с. - ISBN 978-5-394-05335-1. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.ru/read?id=431997>

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

<http://www.consultant.ru> - Справочно-правовая система Консультант Плюс;

<https://www.garant.ru/> - Справочно-правовая система Гарант

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

1. <http://www.gks.ru> - Росстат – федеральная служба государственной статистики
2. www.economy.gov.ru - Базы данных Министерства экономического развития и торговли России

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Общероссийский математический портал www.Math-Net.ru
2. Математический форум Math Help Planet – теория вероятностей, математическая статистика <http://mathhelpplanet.com/viewforum.php?f=37>

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Операционная система Windows 10, Microsoft Office Professional Plus: 2019 год (MS Word, MS Excel, MS Power Point, MS Access)

Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита

Браузер Google Chrome

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина *«Теория вероятностей и математическая статистика»* обеспечена:

для проведения занятий лекционного типа:

- учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью, мультимедийными средствами обучения для демонстрации лекций-презентаций;

для проведения занятий семинарского типа (*практические занятия*):

- учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: *ноутбук, проектор*;

для самостоятельной работы, в том числе для курсового проектирования:

- помещением для самостоятельной работы, оснащенным компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

- Методические рекомендации по организации и выполнению внеаудиторной самостоятельной работы.
- Методические указания по подготовке и оформлению рефератов.

V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы обучающегося. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы обучающегося осуществляется в соответствии с «Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов в процессе освоения дисциплины *«Теория*

вероятностей и математическая статистика» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

Таблица 4

| Виды работ | Максимальное количество баллов |
|---|--------------------------------|
| Выполнение учебных заданий на аудиторных занятиях | 20 |
| Текущий контроль | 20 |
| Творческий рейтинг | 20 |
| Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) | 40 |
| ИТОГО | 100 |

В соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний обучающихся «преподаватель кафедры, непосредственно ведущий занятия со студенческой группой, обязан проинформировать группу о распределении рейтинговых баллов по всем видам работ на первом занятии учебного модуля (семестра), количестве модулей по учебной дисциплине, сроках и формах контроля их освоения, форме промежуточной аттестации, снижении баллов за несвоевременное выполнение выданных заданий. Обучающиеся в течение учебного модуля (семестра) получают информацию о текущем количестве набранных по дисциплине баллов через личный кабинет студента».

VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные материалы по дисциплине разработаны в соответствии с Положением об оценочных материалах в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

Тематика курсовых работ

«Курсовая работа/проект по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» учебным планом не предусмотрена»

Перечень вопросов зачету с оценкой:

| Номер вопроса | Перечень вопросов к зачету с оценкой |
|---------------|--|
| 1 | Предмет и задачи теории вероятностей. Понятия испытания (опыта) и события. Достоверные, невозможные, несовместные, противоположные, эквивалентные события. |
| 2 | Операции над событиями. |
| 3 | Пространство элементарных событий. |
| 4 | Классическое определение вероятности. Основные свойства вероятности. |
| 5 | Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания и их основные свойства. |

| | |
|----|--|
| 6 | Теорема сложения вероятностей. |
| 7 | Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. |
| 8 | Понятие независимости событий. |
| 9 | Вероятность появления хотя бы одного события. |
| 10 | Полная группа событий (гипотез). |
| 11 | Формула полной вероятности и её применение. |
| 12 | Формула Байеса и её применение. |
| 13 | Формула Бернулли. |
| 14 | Случайные величины и их ФР. Свойства ФР. |
| 15 | Дискретные СВ: ряд распределения. |
| 16 | Непрерывные СВ: плотность распределения и её свойства. |
| 17 | Математическое ожидание СВ и его свойства. |
| 18 | Дисперсия и среднее квадратическое отклонение СВ и их свойства. |
| 19 | Мода, медиана, начальные и центральные моменты СВ. |
| 20 | Квантиль и ее частные значения – квартили, децили и процентиля. |
| 21 | Биномиальное распределение. |
| 22 | Распределение Пуассона. |
| 23 | Равномерное распределение. |
| 24 | Показательное распределение. |
| 25 | Функция Лапласа и её свойства. |
| 26 | Нормальное распределение и его основные свойства. Правило «трёх сигма». |
| 27 | Распределения Пирсона, Стьюдента, Фишера. |
| 28 | Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. |
| 29 | Центральная предельная теорема. Теорема Бернулли. |
| 30 | Локальная предельная теорема Муавра-Лапласа и её применение. |
| 31 | Интегральная предельная теорема Муавра-Лапласа и её применение. |
| 32 | Понятие многомерной СВ. Двумерные СВ. |
| 33 | ФР двумерной СВ и её свойства. |
| 34 | Непрерывные двумерные СВ. Плотность распределения и её свойства. |
| 35 | Условные законы распределения компонентов двумерной СВ. |
| 36 | Условные числовые характеристики СВ. |
| 37 | Независимые СВ. |
| 38 | Ковариация и коэффициент корреляции. |
| 39 | Предмет и задачи математической статистики. Понятие генеральной совокупности, выборки, репрезентативности выборки. |
| 40 | Дискретный и интервальный вариационные ряды. Частоты и относительные частоты. |
| 41 | Многоугольник (полигон) распределения и гистограмма. |
| 42 | Выборочная (эмпирическая) функция распределения. |
| 43 | Функции выборки. Выборочные средняя, дисперсия, стандартное отклонение, ковариация, коэффициент корреляции. |
| 44 | Понятие точечной оценки параметра распределения СВ. |
| 45 | Свойства оценок параметров СВ – несмещённость, эффективность, состоятельность. |
| 46 | Метод максимального правдоподобия. |
| 47 | Примеры точечных оценок. |
| 48 | Понятие доверительной вероятности, доверительного интервала и интервальной оценки. |

| | |
|----|---|
| 49 | Построение интервальной оценки для МО СВ, распределённой по НЗ с известным СКО. |
| 50 | Построение интервальной оценки для МО СВ, распределённой по НЗ с неизвестным СКО. |
| 51 | Построение интервальной оценки для СКО СВ, распределённой по НЗ. |
| 52 | Основные понятия теории проверки статистических гипотез. |
| 53 | Основные этапы проверки СГ. |
| 54 | Проверка СГ о значении МО СВ, распределённой по НЗ с известным СКО. |
| 55 | Проверка СГ о значении МО СВ, распределённой по НЗ с неизвестным СКО. |
| 56 | Проверка СГ о значении дисперсии СВ, распределённой по НЗ. |
| 57 | Проверка СГ о равенстве МО двух СВ, распределённых по НЗ. |
| 58 | Проверка СГ о равенстве дисперсий двух СВ, распределённых по НЗ. |
| 59 | Критерий согласия Пирсона. |
| 60 | Непараметрические методы проверки гипотез. |

Типовые расчетно-аналитические задания/задачи к зачету:

Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей

1. В поступивших на склад 3 партиях деталей годные составляют 89 %, 92 % и 97 % соответственно. Количество деталей в партиях относится как 1:2:3. Чему равна вероятность того, что случайно выбранная со склада деталь окажется бракованной. Пусть известно, что случайно выбранная деталь оказалась бракованной. Найти вероятности того, что она принадлежит первой, второй и третьей партиям.

2. В первой урне 10 шаров : 4 белых и 6 чёрных. Во второй урне 20 шаров : 2 белых и 18 чёрных. Из каждой урны выбирают случайным образом по одному шару и кладут в третью урну. Затем из третьей урны случайным образом выбирают один шар. Найти вероятность того, что извлечённый из третьей урны шар будет белым.

3. При переливании крови надо учитывать группы крови донора и больного. Человеку, имеющему четвёртую группу крови можно перелить кровь любой группы, человеку со второй и третьей группой можно перелить либо кровь его группы, либо первой. Человеку с первой группой крови можно перелить кровь только первой группы. Известно, что среди населения 33,7 % имеют первую группу, 37,5 % имеют вторую группу, 20,9 % имеют третью группу и 7,9 % имеют 4 группу. Найти вероятность того, что случайно взятому больному можно перелить кровь случайно взятого донора.

4. Вероятность искажения одного символа при передаче сообщения по линии связи равна 0.001. Сообщение считают принятым, если в нём отсутствуют искажения. Найти вероятность того, что будет принято сообщение, состоящее из 20 слов по 100 символов каждое.

Тема 2. Случайные величины

1. Игрок выигрывает очко, если при подбрасывании монеты выпадает герб, и проигрывает очко в противном случае. Построить график функции распределения суммарного выигрыша игрока после двух бросаний монеты.

2. Среди поступивших в ремонт 10 часов 6 шт. нуждаются в общей чистке механизма. Часы не рассортированы по виду ремонта. Мастер, желая найти часы, нуждающиеся в общей чистке механизма, рассматривает их поочередно и, найдя первые из таких часов, прекращает дальнейший просмотр. Найти математическое ожидание СВ — количества просмотренных часов.

3. Партия, насчитывающая 100 изделий, содержит 10 дефектных. Из всей партии случайным образом отбираются с целью проверки качества 5 изделий. Найти математическое ожидание числа дефектных изделий, содержащихся в случайной выборке.

Тема 3. Основные законы распределения случайных величин

1. Найти плотность вероятности суммы трех независимых случайных величин, имеющих распределение Пуассона.

2. По мишени производится один выстрел. Вероятность попадания равна 0,7. Рассмотрим две СВ: ξ — число попаданий, η — число промахов. Найти закон распределения двумерной случайной величины (ξ, η) .

3. Найти математическое ожидание и дисперсию: а) числа очков, выпадающих при бросании одной игральной кости; б) суммы очков, выпадающих при бросании n игральных костей.

Тема 4. Предельные теоремы теории вероятностей

1. Вероятность изготовления нестандартной детали равна $p = 0,004$. Какова вероятность того, что среди 1000 деталей окажется 5 нестандартных?

2. Вероятность рождения мальчика — 0,51. Найдем вероятность, что среди 200 новорожденных будет 95 девочек.

3. Пусть вероятность того, что покупательнице магазина женской обуви необходима обувь 36-го размера, равна 0,3. Найдем вероятность того, что из 2000 покупательниц таких будет от 570 до 630.

4. В автобусном парке 100 автобусов. Известно, что вероятность выхода из строя мотора в течение дня равна 0,1. Чему равна вероятность того, что в определенный день окажутся неисправными моторы у 12 автобусов?

5. Завод выпускает в среднем 99,8% доброкачественных и 0,2% бракованных изделий. Какова вероятность того, что среди выбранных наугад 500 изделий число бракованных будет больше трех?

Тема 5. Многомерные случайные величины

1. Студенту даются 3 попытки пересдать экзамен. Вероятность, что студент сдаст экзамен с первой попытки равна 0,4, со второй 0,6, с третьей — 0,8. Составить закон распределения случайной величины — числа попыток сдать экзамен, функцию распределения, построить ее график. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$.

2. Случайная величина задана плотностью распределения. Найти: параметр b , $M(x)$, $D(x)$, $F(x)$, вероятность того, что случайная величина принимает значения на промежутке $[1,5; 4,5]$.

$$\begin{cases} 0, & x < 1, \\ \frac{1}{4}, & 1 \leq x \leq b, \\ 0, & x > b. \end{cases}$$

3. Случайная величина задана функцией распределения $F(x)$. 1) найти плотность распределения вероятностей $f(x)$; 2) построить графики функций $f(x)$ и $F(x)$; 3) найти $M(x)$, $D(x)$ и среднеквадратическое отклонение случайной величины X ; 4) найти вероятность того, что X примет значение из интервала $(1; 3)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2, \\ (x-2)^2, & 2 < x \leq 3, \\ 1, & x > 3 \end{cases}$$

Тема 6. Основные понятия и методы математической статистики

1. Дана выборка (4; 6; 0; 2; 1; 3; 3; 1; 2; 5; 3; 1; 2; 2; 4; 4; 4; 3; 2; 5; 2; 5; 1; 2; 3; 0). Построить: 1) дискретный вариационный ряд; 2) полигон относительных частот; 3) эмпирическую функцию распределения.

2. Имеются данные о торгах акций некоторого акционерного общества на фондовой бирже. Количество проданных акций по курсу продаж распределилось следующим образом:

| | | | | | |
|----------------------------|-----|-----|------|------|------|
| Курс продаж | 900 | 990 | 1010 | 1015 | 1150 |
| Количество проданных акций | 550 | 650 | 800 | 700 | 850 |

Найдем оценки среднего и дисперсии курса продаж акции.

3. Дана выборка (9; 5; 5; 7; 5; 7; 3; 5; 9; 7; 3; 2; 5; 2; 5; 1; 2; 3; 0; 3; 0; 5; 1; 2; 1). Построить дискретный вариационный ряд. Найти выборочные среднюю и дисперсию.

Тема 7. Оценка параметров распределений

1. 25 рабочих контролировались в течение месяца по признаку — процент выполнения норм выработки за месяц. По выборочным данным были рассчитаны $\bar{x} = 102,3\%$ — средний процент выработки и дисперсия $S^2 = 16$. Найти 95%-ный доверительный интервал для генеральной средней, если известно, что признак имеет нормальное распределение.

2. Недельные доходы фирмы подчинены нормальному закону распределения. По 25 еженедельным наблюдениям за доходами фирмы найдено $S^2 = 1200$. Найдите 95%-ный доверительный интервал для дисперсии недельных доходов.

3. По предварительному опросу населения большого города, в котором участвовало 900 жителей, за мероприятие X готовы проголосовать 400 человек из опрошенных жителей. Найти 90%-ный доверительный интервал, в котором находится истинный процент готовых проголосовать за мероприятие X.

4. Среди 400 деталей, изготовленных станком-автоматом, 20 оказалось нестандартных. Найдите доверительный интервал, покрывающий с надежностью 0,98 неизвестную вероятность брака.

Тема 8. Проверка статистических гипотез

1. Физическая подготовка 9 спортсменов была проведена при поступлении в спортивную школу, а затем после недели тренировок. Итоги проверки в баллах оказались следующими:

| | | | | | | | | | |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| x_i | 76 | 71 | 57 | 49 | 70 | 69 | 26 | 65 | 59 |
| y_i | 81 | 85 | 52 | 52 | 70 | 63 | 33 | 83 | 62 |

(в 1-й строке число баллов при поступлении, во 2-й — после недели тренировок)

Требуется на уровне значимости 0,05 установить, значимо или незначимо улучшилась физическая подготовка спортсменов, в предположении, что число баллов распределено нормально.

2. Некоторая физическая величина измерена $n = 7$ и $m = 5$ раз двумя различными способами. По результатам измерений найдены соответствующие погрешности $s_x^2 = 6,3$, $s_y^2 = 10,1$. Требуется на уровне значимости 0,05 проверить, одинаковую ли точность обеспечивают эти способы измерений.

3. В результате длительных наблюдений установлено, что вероятность полного выздоровления больного, принимавшего лекарство A , равна 0,8. Новое лекарство B назначено 800 больным, причём 660 из них полностью выздоровели. Можно ли считать новое лекарство значимо эффективнее лекарства A на пятипроцентном уровне значимости?

Примеры вопросов для опроса:

1. Предмет и задачи теории вероятностей. Понятия испытания (опыта) и события.
2. Классическое определение вероятности. Основные свойства вероятности.
3. Теорема сложения вероятностей.
4. Формула полной вероятности и её применение. Формула Байеса и её применение.
5. Формула Бернулли.

Тематика научно-исследовательских проектов:

1. Математические методы в экономике.
2. Вероятностные методы в обработке информации.
3. Закономерности массового процесса.
4. Закон больших чисел в общественных явлениях.
5. Бернулли. Его вклад в развитие теории вероятностей.

Типовая структура зачетного задания

| <i>Наименование оценочного средства</i> | <i>Максимальное количество баллов</i> |
|--|---------------------------------------|
| <i>Вопрос 1</i> | <i>10</i> |
| <i>Вопрос 2</i> | <i>10</i> |
| <i>Практическое задание (расчетно-аналитическое) 1</i> | <i>10</i> |
| <i>Практическое задание (расчетно-аналитическое) 2</i> | <i>10</i> |

Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения, шкала оценивания

Таблица 5

| Шкала оценивания | | Формируемые компетенции | Индикатор достижения компетенции | Критерии оценивания | Уровень освоения компетенций |
|------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 85 – 100 | «отлично»/ «зачтено» | ОПК-2. Способен осуществлять | ОПК-2.1. Определяет | Знает верно и в полном объеме: | Продвинутый |

| | | | | | |
|----------------|------------------------|---|--|---|--------------------------|
| баллов | | <p>сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем</p> | <p>источники информации и осуществляет их поиск на основе поставленных целей для решения профессиональных задач</p> | <p>основные методы применения современного математического инструментария, основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики для решения экономических задач, используя основные методы, средства получения, представления, хранения и обработки статистических данных</p> <p>Умеет верно и в полном объеме решать типовые задачи теории вероятностей и математической статистики, используемые при принятии управленческих решений и решении поставленных экономических задач, осуществляя сбор, обработку и статистический анализ необходимых для этого данных.</p> | |
| 70 – 84 баллов | «хорошо»/ «зачтено» | <p>ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач,</p> | <p>ОПК-2.1. Определяет источники информации и осуществляет их поиск на основе поставленных целей для решения профессиональных</p> | <p>Знает с незначительными замечаниями: основные методы применения современного математического инструментария,</p> | <p>Повышенный</p> |

| | | | | | |
|----------------|-----------------------------------|--|--|--|---------|
| | | использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем | задач | основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики для решения экономических задач, используя основные методы, средства получения, представления, хранения и обработки статистических данных. Умеет с незначительными замечаниями: решать типовые задачи теории вероятностей и математической статистики, используемые при принятии управленческих решений и решении поставленных экономических задач, осуществляя сбор, обработку и статистический анализ необходимых для этого данных. | |
| 50 – 69 баллов | «удовлетворительно»/ «зачтено» | ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, использованием современного инструментария и интеллектуально- | ОПК-2.1. Определяет источники информации и осуществляет их поиск на основе поставленных целей для решения профессиональных задач | Знает на базовом уровне, с ошибками: основные методы применения современного математического инструментария, основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики для | Базовый |

| | | | | | |
|-----------------|--|---|--|---|-----------------------------|
| | | аналитических систем | | <p>решения экономических задач, используя основные методы, средства получения, представления, хранения и обработки статистических данных.</p> <p>Умеет на базовом уровне, с ошибками: решать типовые задачи теории вероятностей и математической статистики, используемые при принятии управленческих решений и решении поставленных экономических задач, осуществляя сбор, обработку и статистический анализ необходимых для этого данных.</p> | |
| менее 50 баллов | «неудовлетворительно»/ «не зачтено» | ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем | ОПК-2.1. Определяет источники информации и осуществляет их поиск на основе поставленных целей для решения профессиональных задач | <p>Не знает на базовом уровне: основные методы применения современного математического инструментария, основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики для решения экономических задач, используя основные методы, средства</p> | Компетенции не сформированы |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | <p>получения, представления, хранения и обработки статистических данных.</p> <p>Не умеет на базовом уровне: решать типовые задачи теории вероятностей и математической статистики, используемые при принятии управленческих решений и решении поставленных экономических задач, осуществляя сбор, обработку и статистический анализ необходимых для этого данных.</p> | |
|--|--|--|--|--|--|

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»
Краснодарский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова

Факультет экономики, менеджмента и торговли

Кафедра экономики и цифровых технологий

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.18 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА

Направление подготовки 38.03.02 Менеджмент

**направленность (профиль) программы " Менеджмент на предприятиях
ресторанно-гостиничного бизнеса и туризма "**

Уровень высшего образования Бакалавриат

Краснодар – 2023 г.

1. Цель и задачи дисциплины:

Целью учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является - формирование у студентов научного представления о вероятностных закономерностях массовых однородных случайных явлений, а также о методах сбора, систематизации и обработки результатов наблюдений с целью выявления статистических закономерностей; применение теоретических знаний в изучении экономических ситуаций, связанных с профессиональной деятельностью; формирование познавательных интересов в финансовой и научно-исследовательской деятельности; формирование умений и навыков в самостоятельном поиске знаний и использование их в своей профессиональной деятельности, с применением основных методов, средств получения, представления, хранения и обработки статистических данных.

Задачи учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»:

- Теоретическое освоение студентами основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики, основных методов, средств получения, представления, хранения и обработки статистических данных.
- Приобретение практических навыков вычисления вероятности случайных событий, исследования законов распределения случайных величин и их числовых характеристик.
- Обучение студентов основным методам, средствам получения, представления, хранения и обработки статистических данных для оценки значений параметров и проверки значимости гипотез.
- Обучение студентов использованию современных информационных технологий для решения вероятностно-статистических задач.

Содержание дисциплины:

| № п/п | Наименование разделов / тем дисциплины |
|--|---|
| 1. | Раздел 1. Теория вероятностей |
| 2. | Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей |
| 3. | Тема 2. Случайные величины |
| 4. | Тема 3. Основные законы распределения случайных величин |
| 5. | Тема 4. Предельные теоремы теории вероятностей |
| 6. | Тема 5. Многомерные случайные величины |
| 7. | Раздел 2. Математическая статистика |
| 8. | Тема 6. Основные понятия и методы математической статистики |
| 9. | Тема 7. Оценка параметров распределений |
| 10. | Тема 8. Проверка статистических гипотез |
| Трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. / 144 часов | |

Форма контроля –зачет с оценкой

Составитель:

Доцент кафедры экономики и цифровых технологий
Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова О.Б. Пантелеева