

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Б1.Б.20 Теория вероятностей и математическая статистика

Цель дисциплины: корректное использование математического аппарата и прикладных методов теории вероятностей и математической статистики в последующей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- 1) усвоить математический аппарат теории вероятностей;
- 2) овладеть основными методами решения задач из курса теории вероятностей и математической статистики;
- 3) овладеть основными методами статистической обработки результатов массовых наблюдений.

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	ОК-3.1 Знать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности ОК-3.2 Уметь использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности ОК-3.3 Иметь навыки использования основ экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОПК-2	способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-2.1 Знать существующие современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых научных и профессиональных знаний. ОПК -2.2 Уметь: решать использовать современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых научных и профессиональных знаний. ОПК-2.3 Иметь навыки использования современных образовательных и информационных технологий для приобретения новых научных и профессиональных знаний.
ОПК-4	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной	ОПК 4.1 Знает принципы работы с информационными потоками; основные виды информации по форме ее представления, способам ее кодирования и хранения; опасности и угрозы при использовании современных компьютерных технологий, применяемых при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче информации; требования информационной безопасности. ОПК 4.2 Умеет работать с компьютером как средством управления информацией;

	безопасности	использовать сетевые информационные ресурсы для решения профессиональных задач; отбирать информационные источники для обеспечения своей деятельности; выбирать оптимальные методы поиска и отбора информации; классифицировать и обобщать первичные данные; соблюдать требования информационной безопасности; ОПК 4.3 Владеет современными методами и информационными технологиями поиска и отбора информации; навыками работы с распространенными сервисами и клиентами глобальных сетей, соблюдая основные требования информационной безопасности.
ПК-1	способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	ПК-1.1 Знать методы сбора, обработки и интерпретирования данных современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям ПК-1.2 Уметь собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям ПК-1.3 Владеть технологией сбора, обработки и интерпретирования данных современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям
ПК-2	способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПК-2.1 Знать современный математический аппарат ПК-2.2 Уметь совершенствовать и применять современный математический аппарат ПК-2.3 Иметь навыки понимания, совершенствования и применения современного математического аппарата
ПК-3	способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности	ПК-3.1 Обладать способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности ПК-3.2 Уметь критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности ПК-3.3 Иметь практический опыт использования накопленного опыта для изменения при необходимости вида и характера своей профессиональной деятельности
ПК-5	способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших	ПК-5.1 Знать методы и технологии поиска информации о новейших научных и технологических достижениях в

	научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках	информационно-телекоммуникационной сети Интернет и в других источниках ПК-5.2 Уметь анализировать факты и ситуации с различных точек зрения для поиска информации о новейших научных и технологических достижениях; строить запросы, находить и анализировать информацию из различных источников; применять современные средства программирования для создания простейших поисковых машин; ПК-5.3 Владеть технологиями использования прикладного программного обеспечения и глобальной сети Интернет для поиска информации о новейших научных и технологических достижениях.
--	--	--

Содержание разделов дисциплины

1. Формулы комбинаторики и классическая вероятность. Испытания и события, виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Основные понятия и формулы комбинаторики, схемы подсчета возможных комбинаций. Относительная частота и ее устойчивость. Геометрический подход к определению вероятности.

2. Аксиоматика теории вероятностей и основные формулы. Теоретико-множественная трактовка случайного события, аксиоматическое определение вероятности. Вероятностное пространство случайного эксперимента. Свойства вероятностей. Формулы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез и формулы Байеса.

3. Независимые испытания. Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

4. Дискретные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение. Математическое ожидание дискретных случайных величин. Свойства и вероятностный смысл математического ожидания. Отклонение от ее математического ожидания. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях. Среднее квадратическое отклонение. Начальные и центральные теоретические моменты.

5. Непрерывные случайные величины. Функции распределения и ее свойства. Функция плотности распределения, ее свойства и вероятностный смысл. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Нахождение функции распределения по известной плотности распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин и их свойства. Закон равномерного распределения вероятностей. Нормальное распределение. Вероятность попадания в заданный интервал и вероятность заданного отклонения для нормальной величины, правило трех сигм. Оценка отклонения теоретического отклонения от нормального, асимметрия и эксцесс. Показательное распределение. Числовые характеристики показательного распределения.

Вероятность попадания в заданный интервал. Функция надежности и показательный закон надежности. Функция одного случайного аргумента и ее распределение. Математическое ожидание функции одного случайного аргумента.

6. Двумерные случайные величины. Закон совместного распределения вероятностей, функция совместного распределения и ее свойства. Плотность совместного распределения, ее свойства и вероятностный смысл. Вероятность попадания в область. Нормальный закон на плоскости. Функция распределения и плотность вероятности составляющих двумерной случайной величины. Условные законы распределения составляющих для системы дискретных и для системы непрерывных величин. Условные законы распределения и условное математическое ожидание. Зависимость случайных величин. Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Прямые линии среднеквадратической регрессии. Линейная корреляция.

7. Предельные теоремы. Неравенства Маркова и Чебышева. Неравенство Колмогорова, закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Следствия и приложения.

8. Случайные процессы. Понятие случайного процесса. Марковское свойство и марковский процесс. Цепи Маркова с конечным числом состояний и дискретным временем. Переходные вероятности и матрицы перехода. Эргодические цепи и стационарные распределения. Цепи Маркова с непрерывным временем.

9. Метод статистических испытаний. Математическая идея метода статистических испытаний. Оценка погрешности. Случайные числа. Разыгрывание дискретных случайных величин. Разыгрывание непрерывных случайных величин методами обратной функции и Неймана. Приближенное разыгрывание нормальной величины. Примеры расчетов методом статистических испытаний.

10. Основные виды распределений в статистике. Квантили, процентиля и критические точки. Бета- и гамма- функции. Распределение χ^2 . Распределение Стьюдента. Распределение Фишера. Гамма-распределение. Бетта-распределение. Теорема Фишера.

11. Точечные статистические оценки и методы их построения. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности, репрезентативность, эмпирическая функция распределения, теорема Гливенко-Кантелли. Основные выборочные характеристики и точечные оценки. Статистическая устойчивость основных выборочных характеристик. Асимптотически нормальный характер основных выборочных характеристик. Эффективность оценок. Неравенство Рао-Фреше-Крамера. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия: дискретный, непрерывный и нерегулярный случаи. Метод наименьших квадратов.

12. Доверительные интервалы. Основные определения. Точные доверительные интервалы. Оценки для математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения. Асимптотические доверительные интервалы. Интервальная оценка коэффициента корреляции.

13. Статистические гипотезы. Задача проверки статистических гипотез. Основные определения. Ошибки первого и второго рода, уровень значимости и мощность критерия. Критерий отношения правдоподобия. Проверка гипотез для одной выборки в предположении о нормальном распределении (при известном σ и при неизвестном σ). Проверка гипотез для двух независимых выборок в предположении о нормальном распределении. Проверка гипотез для двух зависимых выборок (парные наблюдения).

14. Критерии согласия. Критерий согласия χ^2 Пирсона и Фишера. Проверка гипотез для двух и более выборок. Критерий согласия Колмогорова.

15. Элементы дисперсионного анализа. Понятие о дисперсионном анализе, задача сравнения нескольких средних. Общая, факторная и остаточная дисперсии. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа. Случай различного объема групп на разных уровнях фактора. Элементы многофакторного дисперсионного анализа. Сравнение с методом парных сравнений групп.

16. Элементы корреляционного и регрессионного анализа. Основные положения регрессионного анализа. Парная регрессионная модель. Интервальная оценка функции регрессии, проверка значимости уравнения регрессии. Нелинейная регрессия. Множественный регрессионный анализ. Выборочная оценка корреляционной матрицы. Доверительные интервалы для коэффициентов и функции регрессии. Оценка взаимосвязи переменных и проверка уравнения регрессии.