

Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.Б.14 Теория вероятностей и математическая статистика

Направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика,
Профиль: Системное программирование и компьютерные технологии

I. Цель и задачи курса

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

Основные задачи изучения дисциплины:

- Изучить основные разделы теории вероятностей: элементарная вероятность и аксиоматика, теория случайных величин, случайные процессы.
- Научиться применять математический аппарат теории вероятностей в решении теоретических и практических задач.
- Изучить основные разделы математической статистики: точечная и интервальная оценка неизвестных параметров распределения, проверка статистических моделей и общие линейные модели.
- Научиться применять аппарат математической статистики для получения обоснованных выводов при решении практических задач.

II. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части цикла Б1 учебного плана ОПОП направления 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», профиля «Системное программирование и компьютерные технологии» (Б1.Б.14).

Базовый уровень — основные знания из курса высшей математики: математический анализ и линейная алгебра. Изучение дисциплины способствует интеграции представлений о различных разделах высшей математики в общую картину, формирует необходимые представления о математическом формализме стохастических явлений.

Дисциплина изучается в 5 и 6-м семестрах. Всего ЗЕТ – 5, часов – 180, в том числе лекции – 52 часа, практические занятия – 68 часов, самостоятельная работа студента – 60 часов. Вид промежуточной аттестации – зачет (5, 6 семестры).

III. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

а) общекультурных (ОК):

- способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3)

б) общепрофессиональных (ОПК):

- способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2);
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4)

в) профессиональных (ПК):

- способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1);

- способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2);
- способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-3);
- способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-коммуникационной сети «Интернет» (далее сеть «Интернет») и в других источниках (ПК-5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать:

- аксиоматику, основные понятия и формулы элементарной вероятности;
- теорию случайных величин, основные виды распределений и их характеристики;
- предельные теоремы и их значение;
- основные понятия и задачи теории случайных процессов;
- методы точечной и интервальной оценки неизвестных параметров по выборочным данным;
- процедуру проверки статистических гипотез;
- общие линейные модели;

уметь:

- применять математический аппарат теории вероятностей для анализа практических задач, связанных со стохастическими явлениями;
- планировать и осуществлять статистические процедуры для принятия обоснованных решений.

владеть:

- навыками решения типовых задач;
- навыками построения и анализа математических моделей случайных явлений и процессов.

IV. Краткое содержание дисциплины

Тема 1. Комбинаторика и элементарная 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. Теоретико-множественная трактовка случайного события. Алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности. Вероятностное пространство случайного эксперимента. Свойства вероятностей. Конечное вероятностное пространство, аксиоматическое построение классического определения вероятности.

Тема 2. Формулы теории вероятностей

Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Полная группа событий. Противоположные события. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Теорема умножения вероятностей совместных событий. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез и формулы Байеса.

Тема 3. Независимые испытания

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

Тема 4. Дискретные случайные величины

Случайная величина. 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.

Тема 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.

Тема 6. Двумерные случайные величины

Система нескольких случайных величин. Закон распределения вероятностей, функция 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.

Тема 7. Предельные теоремы

Неравенства Маркова и Чебышева. Неравенство Колмогорова. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.

Тема 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.

Тема 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.