**Содержание разделов дисциплины**

**Тема 1. Элементы комбинаторики. Дискретное вероятностное пространство. Случайные события.**

Элементы комбинаторика. Понятие дискретного пространства случайных событий.  Вероятность события. Классическая вероятностная модель. Элементы комбинаторного анализа. "Урновые" схемы. Примеры непрерывных вероятностных пространств. Геометрическая вероятность.

 **Тема 2. Условная вероятность**.

 Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса.

 **Тема 3. Случайная величина, её числовые характеристики и законы распределения**.

 Дискретная случайная величина, ее законы распределения вероятностей.  Примеры законов распределения дискретных случайных величин: биномиальный, Пуассона, геометрический, гипергеометрический, полиномиальный. Функция распределения дискретной случайной величины и её свойства. Основные числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, коэффициент вариации, начальные и центральные моменты, асимметрия, эксцесс).

Непрерывная случайная величина и её закон распределения вероятностей: функция распределения, функция плотности вероятностей и их свойства. Основные числовые характеристики непрерывных случайных величин. Нормальный (гауссовский) закон распределения вероятностей. Основные законы распределения непрерывных случайных величин: равномерный, экспоненциальный.

Независимые случайные величины. Ковариация, коэффициент корреляции и их свойства. Связь между независимостью случайных величин и значением коэффициента корреляции. Понятие о многомерном законе распределения в непрерывном случае.

 **Тема 4. Выборочные числовые характеристики. Методы построения оценок.**

    Исследование поведения  основных выборочных характеристик (выборочного среднего значения, выборочной дисперсии, выборочных моментов): сходимость по вероятности к соответствующим теоретическим характеристикам, характер их вероятностного распределения при больших и малых объемах выборок, асимптотическая нормальность.

Точечные оценки параметров законов распределения и их свойства (несмещенность, состоятельность, эффективность).

Основные методы построения точечных оценок: метод максимального правдоподобия, метод моментов.

 **Тема 5. Доверительные интервалы, проверка статистических гипотез.**

Построение интервальных оценок: доверительный интервал и доверительная вероятность. Примеры построения доверительных интервалов для неизвестных параметров законов распределения.

Общая схема построения статистического критерия.. Ошибки первого и второго рода, мощность критерия. Критерий отношения правдоподобия. Проверка гипотез о значениях неизвестных параметров для одной выборки.

**Тема 6.  Парная регрессия**

Предпосылки и обозначения модели ЛР. Оценивание модели ЛР с помощью Метода наименьших квадратов (МНК). Формулы для оценок коэффициента наклона и свободного члена: вывод и интерпретация. Условия Гаусса-Маркова и свойства получаемых по МНК оценок. Теорема Гаусса-Маркова (формулировка).

Стандартные отклонения и стандартные ошибки оценок коэффициентов регрессии.

Статистическая значимость МНК-оценок коэффициентов парной ЛР: проверка гипотез с помощью t-статистик. Построение и интерпретация доверительных интервалов. Общее качество регрессии: коэффициент детерминации R2. F-статистика и F-тест. Связь R2 с коэффициентами корреляции.

**Тема 7. Множественная регрессия.**

Оценивание с помощью МНК коэффициентов модели ЛР с k объясняющими переменными в векторно-матричной форме. Свойства оценок коэффициентов модели. F-тест для групп переменных.

Коэффициент детерминации R2. Скорректированный R2. Проверка гипотез с помощью t-статистик и F-статистик.

Мультиколлинеарность. Ее последствия, обнаружение и меры по устранению.

Оценивание производственных функций в объемной и темповой записи как моделей множественной регрессии.

**Тема 8.  Спецификация модели линейной регрессии.**

Проблема правильной спецификации модели. Последствия неправильной спецификации. Невключение значимой объясняющей переменной. Включение лишней объясняющей переменной. Методы устранения смещения и повышения надежности модели. Замещающие переменные.

Проверка выполнения линейных ограничений на параметры МЛР. F-тест и t-тесты. Роль и примеры линейных ограничений в исследовании экономических моделей.

Нарушение условий Гаусса-Маркова. Общие принципы анализа их последствий, обнаружения и корректировки модели ЛР. Обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК).

**Тема 9. Гетероскедастичноть, фиктивные переменные**

Фиктивные (dummy) переменные в моделях линейной регрессии. Эталонная категория и «Ловушка фиктивных переменных». Типы фиктивных переменных: фиктивные переменные для свободного члена и коэффициента наклона. Фиктивные переменные взаимодействия. Множественные совокупности фиктивных переменных. Тест Чоу.

Понятие, последствия, обнаружение гетероскедастичности. Скорректированные по методу Уайта стандартные ошибки.