

Правительство Российской Федерации
Государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего профессионального образования

Государственный университет -
Высшая школа экономики

Программа дисциплины

Высшая математика

Авторы: Арлашин А.С., Борзых Д.А.

Рекомендована секцией УМС

Председатель

« ____ » _____ 2010 г.

Одобрена на заседании кафедры

Зав. кафедрой

« _31_ » августа _____ 2010 г

Утверждена УС факультета

Ученый секретарь

« ____ » _____ 2010 г.

Москва

Программа подготовительных курсов
в магистратуру факультета экономики ГУ-ВШЭ
по дисциплине
«Математика»

Содержание программы.

1. Линейная алгебра.

1.1 Векторы, матрицы и действия с ними. Матрицы элементарных преобразований. Линейная зависимость системы векторов. Линейная оболочка системы векторов.

1.2 Определитель квадратной матрицы. Вычисление определителей. Разложение определителя по строке и по столбцу. Обратная матрица.

1.3 Ранг матрицы. Базис линейного пространства. Размерность линейного пространства.

1.4 Системы линейных уравнений. Метод Крамера. Метод Гаусса. Фундаментальная система решений. Размерность пространства решений линейной однородной системы. Линейные подпространства. Два способа описания линейных подпространств: как линейной оболочки системы векторов и как пространство решений линейной однородной системы.

1.5 Евклидовы пространства. Скалярное произведение векторов. Неравенство Коши-Буняковского. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Задача о нахождении ортогональной проекции вектора на линейное подпространство. Задача о нахождении расстояния от вектора до линейного подпространства.

1.6 Собственные значения и собственные векторы матрицы. Собственные значения и собственные векторы для симметрических матриц. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов симметрической матрицы. Корень из неотрицательно определенной симметрической матрицы.

1.7 Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Знакоопределенность квадратичных форм. Критерий Сильвестра. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом вращений.

2. Математический анализ.

2.1 Функции одной переменной. Производная. Первый и второй дифференциал функции одной переменной. Разложение функции по формуле Тейлора.

2.2 Функции многих переменных. Частные производные. Первый и второй дифференциал функции многих переменных. Градиент функции. Матрица Гессе. Безусловный экстремум функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума функции многих переменных.

2.3 Оптимизация при наличии ограничений типа равенств (метод множителей Лагранжа).

3. Дифференциальные уравнения.

3.1 Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения, приводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения, приводящиеся к однородным дифференциальным уравнениям. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод вариации постоянной. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.

3.3 Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Метод неопределенных коэффициентов для решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений. Принцип наложения решений.

3.4 Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод исключения неизвестных.

4. Теория вероятностей.

4.1 Основные понятия теории вероятностей. Случайные события и случайные величины. Функция плотности распределения. Совместное распределение нескольких случайных величин. Условные распределения.

4.2 Характеристики распределений случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, ковариация). Свойства математического ожидания, дисперсии и ковариации. Условное математическое ожидание.

4.3 Нормальное распределение и связанные с ним хи-квадрат распределение, распределения Стьюдента и Фишера, и их основные свойства. Статистические таблицы и их использование.

5. Математическая статистика.

5.1 Генеральная совокупность и выборка. Выборочное распределение и выборочные характеристики (среднее, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции). Корреляционная связь.

5.2 Статистическое оценивание. Точечные оценки. Линейность, несмещенность, эффективность и состоятельность оценок. Интервальные оценки, доверительный интервал.

5.3 Статистические выводы и проверка статистических гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровень доверия, уровень значимости, мощность критерия и P-value теста. Проверка значимости.

5.4 Линейная регрессионная модель для случая одной и нескольких объясняющих переменных. Теоретическая и выборочная регрессии. Природа случайной составляющей. Линейность по переменным и параметрам.

5.5 Оценивание параметров. Метод наименьших квадратов (МНК). Свойства оценок параметров, полученных по МНК. Разложение суммы квадратов отклонений. Дисперсионный анализ. Степень соответствия линии регрессии имеющимся данным. Коэффициент детерминации и его свойства.

5.6 Классическая линейная регрессия. Статистические характеристики (математическое ожидание, дисперсия и ковариация) оценок параметров. Теорема Гаусса-Маркова.

5.7 Предположение о нормальном распределении случайной ошибки в рамках классической линейной регрессии и его следствия. Доверительные интервалы оценок параметров и проверка гипотез о их значимости. Проверка адекватности регрессии. Прогнозирование по регрессионной модели и его точность.

Литература:

1. Ильин В.А., Ким Г.Д. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.
2. Ким Г.Д., Крицков Л.В. Алгебра и аналитическая геометрия. Теоремы и задачи. Тома 1,2.
3. Шевцов Г.С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты.
4. Просветов Г.И. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.
5. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. Часть 1.
6. Ильин В.А., Куркина А.В. Высшая математика.

7. Бутузов В.Ф., Н.Ч. Крутицкая, Г.Н. Медведев, А.А. Шишкин
Математический анализ в вопросах и задачах.
8. Ляшко И.И., Боярчук А.К., Гай Я.Г., Головач Г.П. АнтиДемидович. Тома 1 и 2.
9. Просветов Г.И. Математический Анализ.
10. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов. Под редакцией Б.П.Демидовича.
11. Романко В.К. Курс дифференциальных уравнений и вариационного исчисления.
12. Сборник задач по дифференциальным уравнениям и вариационному исчислению. Под редакцией В.К. Романко.
13. Филипов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям.
14. Просветов Г. И. Дифференциальные уравнения. Задачи и решения.
15. Шведов А.С. Теория вероятностей и математическая статистика.
16. Магнус Я., Катышев П., Пересецкий А. Введение в эконометрику. М. Дело, 2000
17. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика. М. Юнити, 2002