

Кафедра Математических методов анализа экономики. Ауд. 356-360, тел. 939-38-02

Статус дисциплины: *обязательная*, читается на программе бакалавров по направлению «Экономика»

Авторы программы и преподаватели дисциплины:

1. Кострикин Игорь Алексеевич, e-mail: iakostrikin@mail.ru
2. Анно Евгений Иосифович, e-mail: rina82@starnet.ru
3. Курош Нина Александровна, e-mail: nkurosh@yandex.ru.

Структура и содержание дисциплины

Тема 1. Введение

Значение алгебраической культуры в современном образовании экономиста. Краткая история применения алгебраических методов в экономике. Примеры использования в экономике алгебраических понятий и моделей.

Тема 2. Элементы аналитической геометрии

Векторы на прямой, плоскости и в трехмерном пространстве. Скалярное произведение векторов. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой и плоскости в трехмерном пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Общий перпендикуляр к скрещивающимся прямым.

Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений и матрицы

Системы линейных уравнений. Эквивалентные преобразования систем линейных уравнений. Матрицы. Матрица и расширенная матрица системы линейных уравнений. Умножение матриц. Матричная запись систем линейных уравнений. Метод Гаусса-Жордана решения систем линейных уравнений. Общее решение системы линейных уравнений. Главные и свободные неизвестные.

Тема 4. Линейные пространства

Аксиомы линейного пространства. Примеры линейных пространств. Линейная зависимость и независимость векторов. Критерий линейной зависимости. Ранг и база набора векторов. Теорема о рангах двух наборов. Эквивалентные определения базы. Теорема о пополнении линейно независимого набора. Базис и размерность линейного пространства.

Тема 5. Подпространства линейных пространств

Линейная оболочка и множество решений однородной системы линейных алгебраических уравнений – два способа задания подпространства. Базис и размерность линейной оболочки. Базис и размерность подпространства решений однородной системы. Сумма и пересечение подпространств. Формула Грассмана.

Тема 6. Алгебра матриц

Сложение матриц и умножение матрицы на число. Линейное пространство матриц. Умножение матриц. Симметрические и кососимметрические матрицы. Перестановочные матрицы. Обратная матрица. Теорема существования обратной матрицы. Нахождение обратной матрицы методом Гаусса. Свойства обратных матриц. Вырожденные и невырожденные матрицы. Транспонированная матрица. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Ранг произведения матриц.

Тема 7. Системы линейных уравнений, структура множества решений произвольной системы линейных алгебраических уравнений

Теорема Кронекера - Капелли для системы линейных уравнений и для матричных уравнений. Понятие линейного многообразия. Теорема о структуре множества решений неоднородной системы линейных уравнений. Взаимное расположение линейных многообразий.

Тема 8. Определители

Определитель квадратной матрицы. Свойства определителей. Критерий вырожденности квадратной матрицы. Вычисление элементов обратной матрицы с помощью определителей. Правило Крамера решения систем линейных уравнений с квадратной матрицей.

Тема 9. Переход к новому базису

Матрица перехода к новому базису в конечномерном линейном пространстве. Изменение координат вектора при переходе к новому базису.

Тема 10. Линейные операторы (основы теории)

Понятие линейного оператора. Примеры линейных операторов. Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Характеристический многочлен линейного оператора и его свойства.

Линейная независимость собственных векторов с попарно различными собственными значениями. Теорема о соотношении алгебраической кратности и геометрической кратности корня характеристического многочлена. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду.

Тема 11. Евклидовы пространства

Скалярное произведение. Неравенство Коши - Буняковского. Неравенство треугольника. Длина вектора и угол между векторами. Ортогональность векторов. Существование ортонормированного базиса в конечномерном евклидовом пространстве. Ортогональное дополнение к подпространству и его свойства. Ортогональная проекция вектора на подпространство.

Литература

1. Винберг Э.Б. Курс алгебры. – М.: Изд-во МЦНМО, 2013.
2. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. СПб.: Лань, 2010.
3. Кострикин И.А., Сенченко Д.В., Слепак Б.Э., Черемных Ю.Н. Линейная алгебра. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990.
4. Белоусов Е.Г., Курош Н.А. Линейная алгебра: операции с множествами. М.: ТЭИС, 2003.
5. Шевцов Г.С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты. СПб.: Лань, 2011.

Итоговая сумма баллов для каждого студента складывается из результатов по следующим видам работ:

- две письменные контрольные работы;
- письменные теоретические микро-контрольные работы;
- письменный экзамен.

Итоговая оценка в баллах выставляется в соответствии с принятой на факультете балльно-рейтинговой системой, исходя из 250 баллов.

Критерии оценок:

- отлично — не менее 85%,
- хорошо — не менее 65%, но менее 85%;
- удовлетворительно — не менее 40%, но менее 65%.