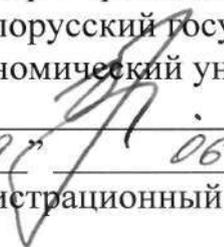


Учреждение образования “Белорусский государственный экономический университет”

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Учреждения образования
“Белорусский государственный
экономический университет”

 В.Н.Шимов
“29” 06 2009 г.

Регистрационный № УД 232-09 /баз.

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Учебная программа для специальности
1-31 03 06 “Экономическая кибернетика (по направлениям)”

Составители:

- И.В. Белько, заведующий кафедрой прикладной математики и экономической кибернетики Учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», доктор физико-математических наук, профессор;

- С.С. Белявский, доцент кафедры прикладной математики и экономической кибернетики Учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат физико-математических наук, доцент.

Рецензенты:

Кафедра экономической информатики и математической экономики Белорусского государственного университета, заведующий кафедрой проф. Ковалев М.М.; (протокол № 1 от 29.08.2008 г.)

С.Г. Кононов, доцент кафедры геометрии, топологии и методики преподавания математики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

Рекомендована к утверждению

Кафедрой прикладной математики и экономической кибернетики Учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»

Протокол № 1 от 29.08.2008 г.

Научно-методическим советом Учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»

Протокол № 5 от 24.06.2009

Ответственный за выпуск: Белько И.В.

1. Пояснительная записка

Дисциплина «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» является одной из основных составляющих математического образования экономиста-кибернетика. В ней закладываются основные понятия и необходимые знания для всех математических дисциплин и экономических дисциплин, базирующихся на применении математики. При этом раздел аналитической геометрии служит «мостиком» от школьной математики к высшей, он напрямую привязан к основам школьной геометрии и алгебры. Одним из главных понятий, вводимых в этом курсе, является понятие вектора и его обобщения в виде абстрактного элемента векторного пространства. Именно переход к абстрактному восприятию векторов вызывает наибольшие затруднения. Его усвоение позволит на достаточном уровне воспринимать все основные разделы высшей математики.

Материал курса является базовым для всех дисциплин, использующих математические методы» «Математическое программирование», «Экономико-математические методы и модели», «Математическая экономика», «Эконометрика» и др.

Основными задачами курса являются:

- заложить основы алгебры и геометрии, которые являются необходимым компонентом математической культуры;
- привить способность к абстрактному мышлению и умению переходить от него к практике;
- дать глубокие знания по всем разделам курса, что послужит осознанному усвоению материала других курсов, не только математического цикла, но также и их применения в экономических науках.

В соответствии с образовательным стандартом учебная программа предусматривает для изучения дисциплины – всего часов 436, в том числе всего часов аудиторных 204 часа, из них лекций – 104 часа, практических занятий – 94 часа, лабораторных занятий – 6 часов. Рекомендуемые формы контроля – зачет, экзамен, курсовая работа.

2. Примерный тематический план

| Наименование темы | Лекций | Практические занятия | Лабораторные работы |
|--|------------|----------------------|---------------------|
| 1 | 2 | 3 | |
| Раздел 1. Аналитическая геометрия | | | |
| Введение | 1 | | |
| Тема 1.1. Метод координат на прямой и на плоскости и их уравнения. | 3 | 4 | |
| Тема 1.2. Прямая на плоскости | 3 | 4 | |
| Тема 1.3. Линии второго порядка (канонические сечения) | 4 | 4 | |
| Тема 1.4. Общая теория линий второго порядка | 4 | 2 | |
| Тема 1.5. Координаты в пространстве, линии и поверхности в пространстве | 3 | 2 | |
| Тема 1.6. Прямая и плоскость в пространстве | 4 | 6 | |
| Тема 1.7. Поверхности второго порядка | 4 | 4 | |
| Тема 1.8. Многомерное пространство и координаты в нем. Аффинное пространство. Пространство Минковского | 4 | 4 | |
| Тема 1.9. Подпространства и выпуклые множества в многомерном пространстве | 4 | 4 | |
| Раздел 2. Линейная алгебра | | | |
| Тема 2.1. Матрицы и определители | 16 | 14 | |
| Тема 2.2. Система линейных уравнений | 16 | 14 | |
| Тема 2.3. Комплексные числа и многочлены | 4 | 6 | |
| Тема 2.4. Векторные пространства | 14 | 10 | 2 |
| Тема 2.5. Линейные операторы | 14 | 12 | 4 |
| Тема 2.6. Квадратичные формы | 6 | 4 | |
| ВСЕГО | 104 | 94 | 6 |

3. Содержание учебного материала

РАЗДЕЛ I. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Тема 1. Метод координат. Линии на плоскости и их уравнения.

Числовая ось. Координаты на прямой. Направленный отрезок и вектор. Длина отрезка, деление отрезка в данном отношении. Декартовы прямоугольные координаты на плоскости. Векторы на плоскости и операции над ними. Векторное задание координат, аффинные координаты. Линии на плоскости и их уравнения в координатах. Параметрические уравнения линии. Точки пересечения линий. Полярные координаты.

Тема 2. Прямая на плоскости.

Общее уравнение прямой, геометрический смысл его коэффициентов. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой в отрезках. Параметрическое уравнение прямой. Взаимное расположение пары прямых и угол между ними.

Тема 3. Линии второго порядка (конические сечения).

Канонические уравнения эллипса, гипербола и параболы. Фокусы и директрисы линий второго порядка. Уравнения линий второго порядка в полярных координатах.

Тема 4. Общая теория линий второго порядка.

Приведение уравнения второго порядка к каноническому виду. Построение канонической системы координат.

Тема 5. Координаты в пространстве, линии и поверхности в пространстве.

Репер и векторный базис в пространстве, координаты и их замена. Операции над векторами, явное, неявное и параметрическое задание поверхности в пространстве. Линия в пространстве и ее задание в координатах.

Тема 6. Прямая и плоскость в пространстве.

Различные виды уравнений прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых и плоскостей.

Тема 7. Поверхности второго порядка.

Канонические уравнения поверхностей второго порядка, вид поверхностей, прямолинейные образующие. Классификация поверхностей второго порядка.

Тема 8. Многомерное пространство и координаты в нем. Аффинное пространство. Пространство Минковского.

Аффинное многомерное пространство, координаты в нем и замена координат. Прямая, плоскость и гиперплоскость. Псевдоскалярное произведение векторов, пространство Минковского и его геометрия.

Тема 9. Подпространства и выпуклые множества в многомерном пространстве. Выпуклые многогранники.

Подпространство, заданное системой линейных уравнений. Выпуклые подмножества и системы линейных неравенств. Многогранники.

РАЗДЕЛ II. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

Тема 1. Матрица и определители.

Матрицы, виды матриц, элементное отображение. Линейные операции над матрицами, их свойства. Умножение матриц, его свойства. Транспонирование матриц. Определители матриц 1, 2 и 3-го порядков. Миноры и алгебраические дополнения элементов квадратных матриц, правило Лапласа для вычисления определителя. Свойства определителей. Вычисление определителей с применением правила «прямоугольника». Обратная матрица, алгоритм ее нахождения. Нахождение обратной матрицы методом «прямоугольника». Элементарные преобразо-

вания строк матриц, ступенчатые матрицы, правило «прямоугольника». Ранг матрицы.

Тема 2. Системы линейных уравнений (СЛУ).

Система линейных уравнений, ее матричная запись, виды систем линейных уравнений. Метод обратной матрицы для решения СЛУ. Правило Крамера. Метод Гаусса, прямой и обратный ход. Неопределенные СЛУ, свободные и базисные неизвестные. Модель Леонтьева межотраслевого баланса. Системы однородных линейных уравнений, фундаментальная система решений. Соответствие между решениями систем линейных однородных уравнений и подпространствами в \mathbb{R}^n . Системы линейных неравенств и геометрическое представление их решений.

Тема 3. Комплексные числа и многочлены.

Понятие комплексного числа и его геометрическая интерпретация. Модуль и аргумент комплексного числа. Арифметические операции над комплексными числами и их геометрическая трактовка. Формула Муавра. Корни из единицы. Понятие многочлена и его корней. Разложение многочлена на простые множители.

Тема 4. Векторные пространства

Векторные пространства свободных векторов евклидовых плоскости и пространства. Определение и примеры векторных пространств. Линейная зависимость систем векторов. Базис векторного пространства, размерность, координаты. Матричная запись координат векторов, замена координат при замене базиса. Ранг системы векторов. Подпространство векторного пространства. Изоморфизм векторных пространств, универсальный пример конечномерного векторного пространства. Евклидовы векторные пространства, скалярное произведение, длина вектора, угол между векторами, ортонормированный базис. Неравенства Коши-Буняковского. Нормированные векторные пространства.

Тема 5. Линейные операторы.

Линейный оператор, примеры, образ и прообраз вектора. Задание линейного оператора матрицей, его диаграмма. Замена матрицы оператора при замене базиса. Собственные векторы линейного оператора, собственные значения, характеристическое уравнение. Система линейных однородных уравнений для нахождения собственных векторов. Модель бездефицитной торговли. Приведение матрицы оператора к диагональному виду. Симметрические и ортогональные матрицы. Приведение симметрической матрицы к диагональному виду. Движения в евклидовом пространстве.

Тема 6. Квадратичные формы.

Квадратичная форма и ее матричная запись. Изменение матрицы квадратичной формы при линейной замене переменных, канонический вид квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду, закон инерции для квадратичных форм. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.

4. Литература

Основная:

- 1.1. Высшая математика. Общий курс / Под.ред. С.А. Самаля. – Мн.: Вышэйшая школа, 2000.
- 1.2. Белько И.В., Кузьмич К.К. Высшая математика для экономистов. I семестр: Экспресс-курс. – Минск: Новое знание, 2005, 2007.
- 1.3. Ильин В.А, Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. – М.: Наука, 1999.
- 1.4. Высшая математика для экономистов. / Под.ред. Н.Ш. Кремера. – М.: ЮНИТИ, 1998.
- 1.5. Конюх А.В., Косьянчук В.В., Майоровская С.В. и др. Сборник задач и упражнений по высшей математике для экономических специальностей. Часть I. - Мн.: БГЭУ, 2008.

Дополнительная:

- 2.1. Тышкевич Р.И., Феденко А.С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. - Мн.: Вышэйшая школа, 1997.
- 2.2. Сборник задач по алгебре и аналитической геометрии / Под ред. Феденко А.С. – Мн.: Універсітэцкае, 1997.
- 2.3. Общий курс высшей математики для экономистов / Под ред. Ермакова Ю.Н. – М.: ИНФРА, 2001.
- 2.4. Солодовников А.С. Математика в экономике: В 2 ч. / А.С. Солодовников, В.А. Бабайцев, А.В. Браилов. – М.: Финансы и статистика, 1998-1999. Ч. 1-2.

Беларускі дзяржаўны эканамічны ўніверсітэт. Бібліятэка.
Белорусский государственный экономический университет. Библиотека.
Belarus State Economic University. Library.