

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Общезкономическое отделение



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Линейная алгебра Б2.Б.3

Направление подготовки: 080100.62 - Экономика

Профиль подготовки: Бухгалтерский учет, анализ и аудит

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Романова Е.М.

Рецензент(ы):

Фатыхов А.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Исмагилов И. И.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов
(общезкономическое отделение):

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Романова Е.М. Кафедра экономико-математического моделирования Общеэкономическое отделение

1. Цели освоения дисциплины

Преподавание курса "Линейная алгебра" имеет цель - дать современное представление о линейной алгебре и методах оптимизации и управления, применяемых при изучении процессов, протекающих в экономике, финансах и бизнесе.

К задачам дисциплины относятся:

- обучение студентов основам линейной алгебры и математического программирования, используемым при решении теоретических и практических задач в области экономики, финансов и бизнеса;
- развитие навыков в применении математического аппарата - важного инструмента экономического анализа, организации и управления;
- развитие у студентов логического и аналитического мышления.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.Б.3 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 080100.62 Экономика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б2.Б3. цикла ЕН дисциплин и относится к базовой части". Осваивается на втором курсе (3 семестр).

"Линейная алгебра" является дисциплиной математического и естественнонаучного цикла (базовая часть федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования третьего поколения по направлению 080100.62 Экономика).

Изучению дисциплины "Линейная алгебра" предшествует изучение школьных курсов математики и информатики, курсов математического анализа, теории вероятностей и математической статистики в вузе.

Дисциплина "Линейная алгебра" необходима для овладения теоретическими и практическими знаниями, лежащими в основе общенаучных дисциплин экономического профиля, а также курсов, изучающих конкретные задачи микро- и макроэкономики, финансов и бизнеса. Знания, полученные при изучении дисциплины "Линейная алгебра", могут быть использованы при изучении курсов "Экономико-математические модели", "Теория игр", "Стратегическое планирование" и др.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
пк10	- способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач математические модели и современные информационные технологии (ПК-10);
пк12	способность использовать для решения коммуникативных задач с применением математических методов современные технические средства и информационные технологии (ПК-12).

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
пк2	- способность на основе известных экономико-математических методов рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов (ПК-2);
пк3	- способность выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами (ПК-3);
пк5	- способность выбирать математические методы и модели для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы (ПК-5);
ок6	- умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-6);

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основы линейной алгебры, необходимые для постановки, математического моделирования и решения экономических задач;

2. должен уметь:

- формулировать постановку задачи и выбирать алгоритм ее решения;
- составлять экономико-математические модели,
- применять методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач;
- анализировать результаты решения задач,
- грамотно оформлять ход решения задач.

3. должен владеть:

- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;
- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- к применению математических методов при решении экономических задач.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Определители и его свойства. Метод Крамера решения систем линейных уравнений	3	1	2	2	0	устный опрос
2.	Тема 2. Матрицы и действия над ними. Матричный способ решения систем линейных уравнений	3	2	2	2	0	устный опрос домашнее задание
3.	Тема 3. Модель Леонтьева. Модель равновесных цен	3	3	2	2	0	устный опрос домашнее задание
4.	Тема 4. n-мерные векторные пространства. Линейная зависимость системы векторов	3	4	2	2	0	устный опрос домашнее задание
5.	Тема 5. Виды произведений в R^3 : скалярное, векторное, смешанное	3	5	2	2	0	устный опрос
6.	Тема 6. Поверхности в пространстве	3	6	2	2	0	устный опрос домашнее задание
7.	Тема 7. Собственные значения и собственные векторы	3	7	2	2	0	устный опрос
8.	Тема 8. Квадратичные формы	3	8	2	2	0	устный опрос
9.	Тема 9. Ранг матрицы	3	9	2	2	0	домашнее задание устный опрос
10.	Тема 10. Произвольные системы линейных уравнений. Метод Жордана-Гаусса	3	10	2	2	0	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
11.	Тема 11. Опорные решения систем линейных уравнений	3	11	2	4	0	устный опрос домашнее задание письменная работа
12.	Тема 12. Общая задача линейного программирования	3	12	2	2	0	письменная работа устный опрос
13.	Тема 13. Симплексный метод решения задачи линейного программирования	3	13	2	2	0	домашнее задание устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			26	28	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Определители и его свойства. Метод Крамера решения систем линейных уравнений

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Определители 2 - го, 3 - го, n - го порядков. Свойства определителей. Правила вычисления определителей 2-го и 3-го порядков. Методы вычисления определителей n порядка: разложение определителя, метод понижения порядка. Система n линейных уравнений с n неизвестными, ее решение методом Крамера

практическое занятие (2 часа(ов)):

Определители 2 - го, 3 - го, n - го порядков. Свойства определителей. Правила вычисления определителей 2-го и 3-го порядков. Методы вычисления определителей n порядка: разложение определителя, метод понижения порядка. Система n линейных уравнений с n неизвестными, ее решение методом Крамера

Тема 2. Матрицы и действия над ними. Матричный способ решения систем линейных уравнений

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами и их свойства. Обратная матрица, теорема о ее существовании. Алгоритм нахождения обратной матрицы. Матричная форма записи систем n линейных уравнений с n неизвестными и ее решение с помощью обратной матрицы.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Понятие матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами и их свойства. Обратная матрица, теорема о ее существовании. Алгоритм нахождения обратной матрицы. Матричная форма записи систем n линейных уравнений с n неизвестными и ее решение с помощью обратной матрицы.

Тема 3. Модель Леонтьева. Модель равновесных цен

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Матрицы коэффициентов прямых и полных затрат, их экономический смысл. Уравнение зависимости между валовой и конечной продукцией. Модель равновесных цен.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Матрицы коэффициентов прямых и полных затрат, их экономический смысл. Уравнение зависимости между валовой и конечной продукцией. Модель равновесных цен.

Тема 4. n-мерные векторные пространства. Линейная зависимость системы векторов
лекционное занятие (2 часа(ов)):

n-мерные векторы и действия над ними, n-мерное линейное векторное пространство $R(n)$. Линейные операторы. Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов. Свойства линейной зависимости и линейной независимости векторов. Понятие базиса n-мерного векторного пространства. Разложение вектора по векторам базиса.

практическое занятие (2 часа(ов)):

n-мерные векторы и действия над ними, n-мерное линейное векторное пространство $R(n)$. Линейные операторы. Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов. Свойства линейной зависимости и линейной независимости векторов. Понятие базиса n-мерного векторного пространства. Разложение вектора по векторам базиса.

Тема 5. Виды произведений в R^3 : скалярное, векторное, смешанное

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Скалярное произведение, его свойства и применение. Векторное произведение. Геометрический смысл векторного произведения. Смешанное произведение. Условие компланарности векторов. Евклидово пространство.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Скалярное произведение, его свойства и применение. Векторное произведение. Геометрический смысл векторного произведения. Смешанное произведение. Условие компланарности векторов. Евклидово пространство.

Тема 6. Поверхности в пространстве

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Полупространства. Уравнение поверхности. Классификация поверхностей второго порядка. Сфера, эллипсоид, цилиндрические поверхности.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Полупространства. Уравнение поверхности. Классификация поверхностей второго порядка. Сфера, эллипсоид, цилиндрические поверхности.

Тема 7. Собственные значения и собственные векторы

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Собственные значения матрицы. Собственные векторы линейных операторов и их свойства. Теорема Фробениуса-Беррона для неразложимых матриц.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Собственные значения матрицы. Собственные векторы линейных операторов и их свойства. Теорема Фробениуса-Беррона для неразложимых матриц.

Тема 8. Квадратичные формы

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие квадратичной формы. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Понятие квадратичной формы. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.

Тема 9. Ранг матрицы

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Ранг системы векторов и ранг матрицы. Методы вычисления ранга матрицы. Ортогональные системы векторов

практическое занятие (2 часа(ов)):

Ранг системы векторов и ранг матрицы. Методы вычисления ранга матрицы. Ортогональные системы векторов

Тема 10. Произвольные системы линейных уравнений. Метод Жордана-Гаусса

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Произвольные системы m линейных уравнений с n неизвестными. Понятие общего, частного и базисного решений системы уравнений. Метод Жордана-Гаусса. Переход от одного базисного решения к другому.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Произвольные системы m линейных уравнений с n неизвестными. Понятие общего, частного и базисного решений системы уравнений. Метод Жордана-Гаусса. Переход от одного базисного решения к другому.

Тема 11. Опорные решения систем линейных уравнений

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятия опорного и допустимого решений систем линейных уравнений. Симплексные преобразования. Теорема о симплексных преобразованиях. Переход от одного опорного решения к другому.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Понятия опорного и допустимого решений систем линейных уравнений. Симплексные преобразования. Теорема о симплексных преобразованиях. Переход от одного опорного решения к другому.

Тема 12. Общая задача линейного программирования

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Общая задача оптимизации. Типы задач математического программирования: линейное программирование, нелинейное программирование, динамическое программирование. Понятие экономико-математической модели (ЭММ) и этапы ее составления. Системы линейных неравенств. Примеры линейных ЭММ задач линейного программирования (ЗЛП): задачи распределения ресурсов и задачи о диете. Постановка и различные формы записи ЗЛП. Стандартная и каноническая формы записи ЭММ ЗЛП. Геометрическая интерпретация ЗЛП. Графический метод. Понятие о выпуклом многоугольнике допустимых решений.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Общая задача оптимизации. Типы задач математического программирования: линейное программирование, нелинейное программирование, динамическое программирование. Понятие экономико-математической модели (ЭММ) и этапы ее составления. Системы линейных неравенств. Примеры линейных ЭММ задач линейного программирования (ЗЛП): задачи распределения ресурсов и задачи о диете. Постановка и различные формы записи ЗЛП. Стандартная и каноническая формы записи ЭММ ЗЛП. Геометрическая интерпретация ЗЛП. Графический метод. Понятие о выпуклом многоугольнике допустимых решений.

Тема 13. Симплексный метод решения задачи линейного программирования

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие допустимого, опорного, оптимального решений ЗЛП. Понятие выпуклого множества. Область допустимых решений ЗЛП. Теорема о достижении максимума или минимума целевой функции в угловой точке выпуклого многогранника решений. Теоремы об оптимальности плана ЗЛП. Симплексный метод. Алгоритм симплексного метода.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Понятие допустимого, опорного, оптимального решений ЗЛП. Понятие выпуклого множества. Область допустимых решений ЗЛП. Теорема о достижении максимума или минимума целевой функции в угловой точке выпуклого многогранника решений. Теоремы об оптимальности плана ЗЛП. Симплексный метод. Алгоритм симплексного метода.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Определители и его свойства. Метод Крамера решения систем линейных уравнений	3	1	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
2.	Тема 2. Матрицы и действия над ними. Матричный способ решения систем линейных уравнений	3	2	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
3.	Тема 3. Модель Леонтьева. Модель равновесных цен	3	3	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
4.	Тема 4. n-мерные векторные пространства. Линейная зависимость системы векторов	3	4	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
5.	Тема 5. Виды произведений в R^3 : скалярное, векторное, смешанное	3	5	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
6.	Тема 6. Поверхности в пространстве	3	6	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
7.	Тема 7. Собственные значения и собственные векторы	3	7	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
8.	Тема 8. Квадратичные формы	3	8	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
9.	Тема 9. Ранг матрицы	3	9	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
10.	Тема 10. Произвольные системы линейных уравнений. Метод Жордана-Гаусса	3	10	подготовка к устному опросу	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
11.	Тема 11. Опорные решения систем линейных уравнений	3	11	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	4	письменная работа
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
12.	Тема 12. Общая задача линейного программирования	3	12	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	4	письменная работа
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
13.	Тема 13. Симплексный метод решения задачи линейного программирования	3	13	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Линейная алгебра" предполагает использование как традиционных технологий (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий (мультимедийные презентации с показом слайдов).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Определители и его свойства. Метод Крамера решения систем линейных уравнений

устный опрос , примерные вопросы:

Контрольные вопросы 1. Определитель ? это число или таблица чисел? 2. Сколько элементов содержит определитель n - го порядка? 3. Что называется минором, алгебраическим дополнением элемента определителя? 4. Какими свойствами обладает определитель? 5. Как вычисляются определители 2 - го и 3 - го порядков? 6. Какие свойства определителей применяются при вычислении определителя n - го порядка методом разложения, методом понижения порядка? 7. Какие системы уравнений решаются методом Крамера? 8. Что гласит теорема Крамера и какие формулы для решения систем n линейных уравнений с n неизвестными здесь используются ?

Тема 2. Матрицы и действия над ними. Матричный способ решения систем линейных уравнений

домашнее задание , примерные вопросы:

1. Выполнить действия над матрицами: [1]: с. 58 ? 59, ♦♦ 2, 4, [4]: ♦♦ 5.4, 5.9, 5.12. 2. Найти обратные матрицы: [1]: 5(a); [2]: с. 342, ♦♦ 22.17. 3. Решить матричным способом систему уравнений: [4]: ♦ 6.9. Рекомендуемая литература 1. Математика: Учебное пособие для экономических специальностей вузов. Ч. 3 / Под науч. ред. проф. Р. Ш. Марданова. ? Казань: Изд-во Казанского государственного университета, 2007, стр. 58 ? 59. 2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р.А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009, глава 22, стр.329-344. 3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике.- М.: Изд-во Физико-математической литературы, 2004, с. 341. 4. Сборник задач по высшей математике для экономистов: учеб. пособие / Под ред. В. И. Ермакова. ? 2-е изд.,испр. ? М.: ИНФРА-М, 2008.

устный опрос , примерные вопросы:

Контрольные вопросы 1. Какие виды матриц вы знаете? 2. У каких матриц существует определитель? 3. Как выполняются операции сложения и вычитания матриц, умножения матрицы на число? 4. При каком условии существует произведение матриц? 5. Как выполняется операция умножения матрицы на матрицу? 6. Какими свойствами обладают действия над матрицами? 7. Каково определение обратной матрицы? 8. Как записывается система n линейных уравнений с n неизвестными в матричной форме? 9. Как решаются матричные уравнения?

Тема 3. Модель Леонтьева. Модель равновесных цен

домашнее задание , примерные вопросы:

1. Описать экономико-математическую модель Леонтьева: [1]: с. 29 ? 51. 2. Решить задачи межотраслевого баланса: [1]: с. 59, ♦ 7. Рекомендуемая литература 1. Математика: Учебное пособие для экономических специальностей вузов. Ч. 3 / Под науч. ред. проф. Р. Ш. Марданова. ? Казань: Изд-во Казанского государственного университета, 2007, с. 29 ? 51. 2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р.А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009, с. 344-351

устный опрос , примерные вопросы:

Контрольные вопросы 1. Что отражает межотраслевой баланс? 2. Что означают элементы x_{ij} в таблице межотраслевого баланса? 3. Как выглядит система балансовых уравнений, характеризующих распределение продукции отраслей? 4. Какой экономический смысл имеют коэффициенты прямых затрат? 5. Как называется матрица коэффициентов прямых затрат? 6. Как записывается матричное уравнение зависимости объема валовой продукции от объема конечной продукции отраслей. Какая матрица называется матрицей Леонтьева? 7. Каков экономический смысл столбцов матрицы коэффициентов полных затрат? 8. Чем замечательна матрица коэффициентов полных затрат? 9. Как определить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли по заданному ассортименту конечной продукции?

Тема 4. n -мерные векторные пространства. Линейная зависимость системы векторов

домашнее задание , примерные вопросы:

1. Исследовать на линейную зависимость и независимость: [1]: с. 60 ? 75. 2. Выполнить следующие задания: [1]: с. 76, ♦♦ 1(a), 2(a), 3(a); [4]: ♦♦ 7.3, 7.5, 7.26, 7.27. Рекомендуемая литература 1. Математика: Учебное пособие для экономических специальностей вузов. Ч. 3 / Под науч. ред. проф. Р. Ш. Марданова. ? Казань: Изд-во Казанского государственного университета, 2007, с. 60 ? 75. 2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р.А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009, глава 23, с.356-363. 3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике.- М.: Изд-во Физико-математической литературы, 2004. 4. Сборник задач по высшей математике для экономистов: учеб. пособие / Под ред. В. И. Ермакова. ? 2-е изд.,испр. ? М.: ИНФРА-М, 2008.

устный опрос , примерные вопросы:

Контрольные вопросы 1. Как определяются n -мерный вектор и алгебраические действия над векторами? 2. Что называется n -мерным векторным пространством? 3. Какие векторы называются линейно зависимыми и линейно независимыми? 4. Какими свойствами обладают линейно зависимые системы векторов? 5. Когда линейно зависимы и линейно независимы системы из m векторов n -мерного векторного пространства в случаях: а) $m > n$, б) $m = n$, в) $m < n$? 6. Что называется рангом системы векторов? 7. Могут ли у одной и той же системы векторов существовать базисы, содержащие различное число векторов? 8. Что называется базисом n -мерного векторного пространства? Сколько различных базисов существует в n -мерном векторном пространстве? 9. Что утверждает теорема о разложении вектора по базису? Докажите однозначность этого разложения.

Тема 5. Виды произведений в R^3 : скалярное, векторное, смешанное

устный опрос , примерные вопросы:

Тема 6. Поверхности в пространстве

домашнее задание , примерные вопросы:

домашнее задание , примерные вопросы:

Тема 7. Собственные значения и собственные векторы

устный опрос , примерные вопросы:

Тема 8. Квадратичные формы

устный опрос , примерные вопросы:

1. Каково определение квадратичной формы? 2. Какая квадратичная форма называется симметричной? 3. Какие квадратичные формы называются знакоопределенными: а) положительно определенными, б) отрицательно определенными? 4. Какие квадратичные формы знаконеопределенны? 5. Какие миноры матрицы квадратичной формы называются главными? 6. Как формулируется критерий Сильвестра?

Тема 9. Ранг матрицы

домашнее задание , примерные вопросы:

Задания для самостоятельной работы 1. Вычислить различными способами ранги матриц: [1]: с. 51 ? 58. 2. Вычислить ранги матриц: [4]: $\diamond\diamond$ 5.58, 5.60, 5.62, 5.64. 3. Исследовать на совместность системы уравнений: [4]: $\diamond\diamond$ 6.17, 6.19. Рекомендуемая литература 1. Математика: Учебное пособие для экономических специальностей вузов. Ч. 3 / Под науч. ред. проф. Р. Ш. Марданова. ? Казань: Изд-во Казанского государственного университета, 2007, с. 51 ? 58. 2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р.А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009, с.358-377. 3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике.- М.: Изд-во Физико-математической литературы, 2004. 4. Сборник задач по высшей математике для экономистов: учеб. пособие / Под ред. В. И. Ермакова. ? 2-е изд.,испр. ? М.: ИНФРА-М, 2008.

устный опрос , примерные вопросы:

Контрольные вопросы 1. Что такое ранг матрицы? 2. Какие преобразования матрицы не изменяют ее ранга? 3. Какие существуют методы вычисления ранга матрицы? 4. Как формулируется теорема о базисном миноре? 5. Как вычисляется ранг системы векторов? 6. Какие векторы системы являются базисными векторами этой системы? 7. Как определить число линейно независимых векторов в системе векторов, если число векторов в этой системе меньше их размерности? 8. Какие системы векторов называются ортогональными? 9. Как формулируется теорема Кронеккера ? Капели?

Тема 10. Произвольные системы линейных уравнений. Метод Жордана-Гаусса

устный опрос , примерные вопросы:

Контрольные вопросы 1. Что называется решением системы уравнений? 2. Какие системы уравнений называются совместными и несовместными, определенными и неопределенными? 3. Какие переменные называются базисными, свободными? 4. Каковы понятия общего, базисного и частного решений системы уравнений? 5. Какая система уравнений называется приведенной к единичному базису? 6. В чем заключается суть метода Жордана ? Гаусса? 7. Сколько итераций необходимо выполнить для приведения системы уравнений к единичному базису? 8. Что означает выражение ?однократное замещение? применительно к решениям системы уравнений? 9. По какой формуле вычисляется максимально возможное число различных базисных решений системы уравнений?

Тема 11. Опорные решения систем линейных уравнений

домашнее задание , примерные вопросы:

1. Найти общее, два опорных и одно допустимое решения систем уравнений: [1]: с. 100 ? 112; [2]: с.387, $\diamond\diamond$ 24.5(7-10), 24.6(7-10), 24.7(7-10). Рекомендуемая литература 1. Математика: Учебное пособие для экономических специальностей вузов. Ч. 3 / Под науч. ред. проф. Р. Ш. Марданова. ? Казань: Изд-во Казанского государственного университета, 2007, с. 100 ? 112 .
2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р.А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009, с.387-388.

письменная работа , примерные вопросы:

1. Найти общее, два опорных и одно допустимое решения систем уравнений: [1]: с. 112, \diamond 3, 4; [2]: с.387, $\diamond\diamond$ 24.5(1- 6), 24.6(1- 6), 24.7(1- 6).

устный опрос , примерные вопросы:

Контрольные вопросы 1. Какие решения систем линейных уравнений называются опорными, допустимыми? 2. Какие преобразования систем линейных уравнения называются симплексными? 3. Как следует преобразовать уравнение системы, у которого свободный член отрицателен? 4. Как звучит правило выбора разрешающей строки при симплексных преобразованиях? 5. При каком условии можно с уверенностью утверждать, что система уравнений не имеет опорных решений? 6. Как формулируется теорема о симплексных преобразованиях? 7. Как перейти от найденного опорного решения системы уравнений к новому?

Тема 12. Общая задача линейного программирования

домашнее задание , примерные вопросы:

1. Составить ЭММ ЗЛП и записать ее в сокращенной, матричной и векторной формах; двумерные ЗЛП решить графическим методом: [1]: с. 114 ? 141, с. 143 ? 144, $\diamond\diamond$ 2, 4; [3]: $\diamond\diamond$ 1.8, 1.10, 1.19, 1.20. Рекомендуемая литература 1. Математика: Учебное пособие для экономических специальностей вузов. Ч. 3 / Под науч. ред. проф. Р. Ш. Марданова. ? Казань: Изд-во Казанского государственного университета, 2007, с. 114 ? 144 . 2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р.А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009, с.389-408. 3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике.- М.: Изд-во Физико-математической литературы, 2004. 4. Сборник задач по высшей математике для экономистов: учеб. пособие / Под ред. В. И. Ермакова. ? 2-е изд.,испр. ? М.: ИНФРА-М, 2008

письменная работа , примерные вопросы:

- Практические задания 1. Составить ЭММ ЗЛП и решить ЗЛП графическим методом: [1]: с. 142 ? 144, $\diamond\diamond$ 1, 3; [3]: $\diamond\diamond$ 1.16, 1.18. 2. Решить задачи графическим методом: [3]: $\diamond\diamond$ 1.7, 1.9,

устный опрос , примерные вопросы:

Контрольные вопросы 1. В каких формах может быть задана ЗЛП? 2. Как ЭММ ЗЛП приводится к каноническому виду? 3. Какое решение ЗЛП называется опорным, оптимальным? 4. Какое решение ЗЛП называется невырожденным? 5. Какое множество называется выпуклым? Приведите геометрическую иллюстрацию выпуклых и невыпуклых областей. 6. Какова геометрическая иллюстрация ЗЛП? 7. Как формулируются теоремы, характеризующие свойства решений ЗЛП? 8. В каких случаях ЗЛП может не иметь оптимального решения?

Тема 13. Симплексный метод решения задачи линейного программирования

домашнее задание , примерные вопросы:

Задания для самостоятельной работы 1. Составить ЭММ ЗЛП и решить симплексным методом: [1]: с. 145 ? 171; с. 220, ♦♦ 1(a), 4(a); [2]: с. 410 - 415, ♦♦ 25.23(10-20). 2. В задачах ♦♦ 1(a), ♦♦ 27, 28 дать экономический анализ оптимальных решений. Рекомендуемая литература 1. Математика: Учебное пособие для экономических специальностей вузов. Ч. 3 / Под науч. ред. проф. Р. Ш. Марданова. ? Казань: Изд-во Казанского государственного университета, 2007, с. 145 ? 171, 220. 2. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р.А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009, с. 408-415.

устный опрос , примерные вопросы:

Контрольные вопросы 1. Как получить первоначальный план ЗЛП? 2. Каковы критерии оптимальности и единственности опорного плана ЗЛП на отыскание минимального и максимального значений целевой функции? 3. Когда при решении ЗЛП можно применить симплексный метод? 4. Какой метод решения систем линейных уравнений лежит в основе симплексного метода? 5. Как выбирается разрешающий столбец в симплексной таблице при решении ЗЛП а) на максимум; б) на минимум? 6. Когда ЗЛП имеет альтернативный оптимум? 7. Как при решении ЗЛП симплексным методом определить, что задача не имеет оптимального решения? 8. В каком месте симплексной таблицы с оптимальным планом ЗЛП находится максимальное или минимальное значение целевой функции?

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

7.1. Основная литература:

1. Математика для экономических специальностей вузов. Ч.3 / Под ред. Р.Ш. Марданова.- Казань: Изд-во КГУ, 2007.
2. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике.- М.: Изд-во Физико-математической литературы, 2004.
3. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов. / Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р. А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009.
4. Кузнецов Б.Т. Математика. Изд.М: ЮНИТИ-ДАНА, 2004г. (Книгофонд)
5. Высшая математика для экономистов: учебник/ Под редакцией проф. Н.Ш. Кремера. Изд.М: ЮНИТИ-ДАНА, 2012 г. (Книгофонд)

7.2. Дополнительная литература:

1. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математика для экономистов: учеб. пособие.- СПб.: Питер, 2004.
2. Кузнецов А.В. и др. Сб. задач по мат. программированию/ Кузнецов А.В., Новикова Г.И., Холод Н.И.- Минск: Высшая школа, 1985.
3. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач.- М.: Вузовский учебник, 2008.
4. Солодовников А.С. и др. Математика в экономике/ Солодовников А.С., Бабайцев В.А, Браилов А.В.- М.: Финансы и статистика, 2006.

5. Экономико-математическое моделирование: учебник/ Под редакцией И.Н. Дрогобыцкого. -2-е изд. стереотипн.- М.: Изд-во "Экзамен", 2006.

7.3. Интернет-ресурсы:

Высшая математика для экономистов: учебник/ Под редакцией проф. Н.Ш. Кремера. Изд.М: ЮНИТИ-ДАНА, 2012 г - <http://www.knigafund.ru/books/149228>

Количественные методы в экономических исследованиях: Учебник для вузов - <http://www.knigafund.ru/books/42744>

Кузнецов Б.Т. Математика. Изд.М: ЮНИТИ-ДАНА, 2004г - <http://www.knigafund.ru/books/122612>

Линейная алгебра: Учебник для вузов - <http://www.knigafund.ru/books/87558>

Математическое программирование: учебное пособие - <http://www.knigafund.ru/books/112542>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Линейная алгебра" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

- компьютерные классы с выходом в Интернет;
- системы компьютерного тестирования.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 080100.62 "Экономика" и профилю подготовки Бухгалтерский учет, анализ и аудит .

Автор(ы):

Романова Е.М. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Фатыхов А.Г. _____

"__" _____ 201__ г.