

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Центр заочного обучения и профессиональной переподготовки кадров с высшим образованием



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Линейная алгебра Б1.Б.16

Направление подготовки: 38.03.01 - Экономика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: на базе СПО

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Махмутова Д.И.

Рецензент(ы):

Воронцова В.Л.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Исмагилов И. И.

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

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (центр заочного обучения и профессиональной переподготовки кадров с высшим образованием):

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

Регистрационный No 95496616

Казань
2016

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) старший преподаватель, б/с Махмутова Д.И. Кафедра экономико-математического моделирования Общеэкономическое отделение ,
DilMahmutova@kpfu.ru

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 " Б1.Б.16 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 38.03.01 Экономика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Изучению дисциплины "Линейная алгебра" предшествует изучение школьных курсов математики и информатики, дисциплин "Математический анализ" и "Теория вероятностей и математическая статистика" 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
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	- способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	- способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	- способность находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовностью нести за них ответственность
ПК-10 (профессиональные компетенции)	- способность использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3 (профессиональные компетенции)	- способность выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами
ПК-8 (профессиональные компетенции)	- способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии

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.

- к применению математических методов при решении экономических задач.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 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	0	устный опрос домашнее задание
2.	Тема 2. Матрицы и действия над ними. Матричный способ решения систем линейных уравнений	3		1	2	0	дискуссия домашнее задание
3.	Тема 3. Модель Леонтьева. Модель равновесных цен	3		2	2	0	контрольная работа дискуссия домашнее задание
4.	Тема 4. n-мерные векторные пространства. Линейная зависимость системы векторов	3		0	0	0	домашнее задание
5.	Тема 5. Ранг матрицы	3		0	0	0	домашнее задание
6.	Тема 6. Элементы векторной алгебры. Виды произведений в R^3 : скалярное, векторное, смешанное	3		0	0	0	домашнее задание
7.	Тема 7. Элементы аналитической геометрии в пространстве. Поверхности в пространстве	3		0	0	0	домашнее задание
8.	Тема 8. Собственные значения и собственные векторы. Квадратичные формы	3		0	0	0	домашнее задание
9.	Тема 9. Произвольные системы линейных уравнений. Метод Жордана-Гаусса	3		1	1	0	домашнее задание устный опрос
10.	Тема 10. Опорные решения систем линейных уравнений	3		1	1	0	устный опрос домашнее задание

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. Общая задача линейного программирования	3		1	0	0	домашнее задание
12.	Тема 12. Симплексный метод решения задачи линейного программирования	3		1	2	0	домашнее задание дискуссия
13.	Тема 13. Метод искусственного базиса	3		0	0	0	домашнее задание
14.	Тема 14. Двойственность в линейном программировании	3		0	0	0	домашнее задание
15.	Тема 15. Целочисленное программирование	3		0	0	0	домашнее задание
16.	Тема 16. Транспортные задачи линейного программирования	3		2	2	0	дискуссия контрольная работа домашнее задание
17.	Тема 17. Задача о загрузке оборудования	3		0	0	0	домашнее задание
18.	Тема 18. Сетевое планирование управления	3		0	0	0	домашнее задание
19.	Тема 19. Динамическое программирование	3		0	0	0	домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			10	12	0	

4.2 Содержание дисциплины

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

лекционное занятие (1 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)):

Вычисление определителей 2 - го, 3 - го, 4 - го порядков. Использование свойств при вычислении определителей. Формулы Крамера для решения системы n линейных уравнений с n неизвестными.

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

лекционное занятие (1 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)):

Умножение матрицы на число, транспонирование, сложение, умножение матриц. Вычисление обратной матрицы. Решение системы n линейных уравнений с n неизвестными 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)):

Межотраслевой баланс системы "затраты - выпуск продукции". Нахождение матрицы коэффициентов прямых и полных затрат. Экономический анализ матрицы коэффициентов полных затрат. Вычисление валового выпуска по уравнению зависимости между валовой и конечной продукцией. Модель равновесных цен.

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

Тема 5. Ранг матрицы

Тема 6. Элементы векторной алгебры. Виды произведений в R^3 : скалярное, векторное, смешанное

Тема 7. Элементы аналитической геометрии в пространстве. Поверхности в пространстве

Тема 8. Собственные значения и собственные векторы. Квадратичные формы

Тема 9. Произвольные системы линейных уравнений. Метод Жордана-Гаусса

лекционное занятие (1 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 (1 часа(ов)):

Определение совместности произвольной системы m линейных уравнений с n неизвестными по теореме Кронекера-Капелли. Нахождение общего, частного и базисного решений системы уравнений методом Жордана-Гаусса. Переход от одного базисного решения к другому.

Тема 10. Опорные решения систем линейных уравнений

лекционное занятие (1 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 (1 часа(ов)):

Нахождение опорного и допустимого решений систем линейных уравнений с помощью симплексных преобразований. Переход от одного опорного решения к другому путем проведения еще одной итерации итерации.

Тема 11. Общая задача линейного программирования

лекционное занятие (1 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 12. Симплексный метод решения задачи линейного программирования

лекционное занятие (1 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)):

Нахождение допустимого, опорного, оптимального решений ЗЛП с помощью алгоритм симплексного метода. Вычисление оптимального плана на примере задачи распределения ресурсов. Экономический анализ полученного решения.

Тема 13. Метод искусственного базиса

Тема 14. Двойственность в линейном программировании

Тема 15. Целочисленное программирование

Тема 16. Транспортные задачи линейного программирования

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Постановка транспортной задачи. ЭММ транспортной задачи. Закрытая и открытая модели. Теоремы о существовании решения. Основные способы построения первоначального опорного плана. Теоремы об оптимальности плана. Метод потенциалов. Правило построения цикла по переброске грузов. Блокирование перевозок. Транспортные задачи с нарушенным балансом производства и потребления.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Составление ЭММ транспортной задачи. Приведение задачи к закрытой модели. Теоремы о существовании решения. Построение первоначального опорного плана методами северо-западного угла, минимальной стоимости, двойного предпочтения. Решение транспортной задачи методом потенциалов. Нахождение оптимального плана перевозок при дополнительных условиях.

Тема 17. Задача о загрузке оборудования

Тема 18. Сетевое планирование управления

Тема 19. Динамическое программирование

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		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос
2.	Тема 2. Матрицы и действия над ними. Матричный способ решения систем линейных уравнений	3		подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
				подготовка к дискуссии	4	дискуссия

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Модель Леонтьева. Модель равновесных цен	3		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к дискуссии	2	дискуссия
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
4.	Тема 4. n-мерные векторные пространства. Линейная зависимость системы векторов	3		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
5.	Тема 5. Ранг матрицы	3		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
6.	Тема 6. Элементы векторной алгебры. Виды произведений в R^3 : скалярное, векторное, смешанное	3		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
7.	Тема 7. Элементы аналитической геометрии в пространстве. Поверхности в пространстве	3		подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
8.	Тема 8. Собственные значения и собственные векторы. Квадратичные формы	3		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
9.	Тема 9. Произвольные системы линейных уравнений. Метод Жордана-Гаусса	3		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
10.	Тема 10. Опорные решения систем линейных уравнений	3		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
11.	Тема 11. Общая задача линейного программирования	3		подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
12.	Тема 12. Симплексный метод решения задачи линейного программирования	3		подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к дискуссии	4	дискуссия

№	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
13.	Тема 13. Метод искусственного базиса	3		подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
14.	Тема 14. Двойственность в линейном программировании	3		подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
15.	Тема 15. Целочисленное программирование	3		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
16.	Тема 16. Транспортные задачи линейного программирования	3		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к дискуссии	2	дискуссия
				подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
17.	Тема 17. Задача о загрузке оборудования	3		подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
18.	Тема 18. Сетевое планирование управления	3		подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
19.	Тема 19. Динамическое программирование	3		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
	Итого				149	

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 с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (решение и анализ "проблемных ситуаций"): асинхронные и синхронные формы взаимодействия посредством электронных образовательных ресурсов, электронные тесты, выполнение практических заданий on-line.

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

домашнее задание , примерные вопросы:

Задания по теме из сборника 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. 576 с. [1]: ♦♦ 21.6 -21.9, 21.14, 21.15, 21.17.

устный опрос , примерные 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

дискуссия , примерные вопросы:

1. Постановка задач и переход к матричному виду. 2. Многообразие способов решения задач. 3. Сравнение непосредственного метода решения систем линейных уравнений и способа решения с помощью матриц. 4. Преимущества и недостатки решения систем матричным методом. 5. Специфика решения экономических задач с применением матриц.

домашнее задание , примерные вопросы:

Задания по теме из сборника задач по математике для экономистов [1]: ♦♦ 22.8 - 22.11, 22.16 - 22.19.

Тема 3. Модель Леонтьева. Модель равновесных цен

дискуссия , примерные вопросы:

Постановка "ситуативной задачи": рассмотреть многоотраслевое хозяйство, производящее несколько видов продукции. Объемы промежуточного и конечного продукта считаются известными. Составить модель Леонтьева и уравнение межотраслевого баланса. Построить технологическую матрицу, определить матрицу полных затрат и найти валовый выпуск по известному конечному продукту на новый ассортимент. Обсудить полученные результаты.

домашнее задание , примерные вопросы:

Задания по теме из сборника задач по математике для экономистов [1]: ♦♦ 22.25, 22.26.

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение данной "ситуационной задачи" с применением данных межотраслевого баланса.

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

домашнее задание , примерные вопросы:

Задания по теме из сборника задач по математике для экономистов [1]: ♦♦ 23.2, 23.5, 23.6, 23.11.

Тема 5. Ранг матрицы

домашнее задание , примерные вопросы:

Задания по теме из сборника задач по математике для экономистов [1]: ♦♦ 22.30 - 22.32, 23.12 - 23.14.

Тема 6. Элементы векторной алгебры. Виды произведений в R^3 : скалярное, векторное, смешанное

домашнее задание , примерные вопросы:

Выполнить действия над заданными векторами. Найти заданные произведения.

Тема 7. Элементы аналитической геометрии в пространстве. Поверхности в пространстве

домашнее задание , примерные вопросы:

Задания по теме из сборника задач по математике для экономистов [1]: ♦♦ 1.124 -1.138, 1.161 - 1.180.

Тема 8. Собственные значения и собственные векторы. Квадратичные формы

домашнее задание , примерные вопросы:

Найти собственные значения и собственные векторы. Определить тип квадратичной формы.

Тема 9. Произвольные системы линейных уравнений. Метод Жордана-Гаусса

домашнее задание , примерные вопросы:

Задания по теме из сборника задач по математике для экономистов [1]: ♦♦ 24.2 -24.4.

устный опрос , примерные 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. Что означает выражение "однократное замещение" применительно к решениям системы уравнений?

Тема 10. Опорные решения систем линейных уравнений

домашнее задание , примерные вопросы:

Задания по теме из сборника задач по математике для экономистов [1]: ♦♦ 24.5 - 24.7.

устный опрос , примерные 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 11. Общая задача линейного программирования

домашнее задание , примерные вопросы:

Задания по теме из сборника задач по математике для экономистов [1]: ♦♦ 25.11 -25.22.

Тема 12. Симплексный метод решения задачи линейного программирования

дискуссия , примерные вопросы:

Постановка "ситуативной задачи": рассмотреть предприятие, производящее несколько видов продукции. Нормы расхода сырья на производство единицы продукции и общее количество сырья считаются известными. Построить оптимальный план по выпуску изделий для получения максимальной прибыли. Дать экономический анализ полученного решения. Найти все оптимальные планы и обсудить полученные результаты.

домашнее задание , примерные вопросы:

Задания по теме из сборника задач по математике для экономистов [1]: ♦ 25.23.

Тема 13. Метод искусственного базиса

домашнее задание , примерные вопросы:

Задания по теме из сборника задач по математике для экономистов [1]: ♦ 25.24.

Тема 14. Двойственность в линейном программировании

домашнее задание , примерные вопросы:

Задания по теме из сборника задач по математике для экономистов [1]: ♦♦ 26.1 - 26.4.

Тема 15. Целочисленное программирование

домашнее задание , примерные вопросы:

Задания по теме из сборника задач по математике для экономистов [1]: ♦ 28.1.

Тема 16. Транспортные задачи линейного программирования

дискуссия , примерные вопросы:

Постановка "ситуативной задачи": рассмотреть задачу о рациональном распределении и перевозке груза. Пусть на m складах поставщиков имеется груз, который требуется доставить n потребителям. При этом известны стоимости перевозки единицы груза от определенного поставщика к соответствующему потребителю. Требуется составить модель транспортной задачи. Найти начальный план перевозки и проверить его оптимальность. Рассмотреть различные способы построения первоначального плана. Обсудить все полученные результаты.

домашнее задание , примерные вопросы:

Задания по теме из сборника задач по математике для экономистов [1]: ♦♦ 27.5, 27.6, 27.10 - 27.13.

контрольная работа , примерные вопросы:

1 задание (темы 1-5). Вычислить определитель; выполнить действия над матрицами; решить систему уравнений; определить ранг матрицы/системы векторов; определить, является ли система векторов линейно независимой. 2 задание (темы 6-8). Выполнить действия над векторами; применить свойства скалярного, векторного и смешанного произведения к решению задач; найти уравнение плоскости/прямой; выяснить взаимное расположение плоскостей, прямых, прямой и плоскости; найти собственные значения и собственные векторы; определить тип квадратичной формы. 3 задание (темы 9,10). Проверить совместность, найти общее, базисное/опорное и частное/допустимое решение системы линейных уравнений. 4 задание (темы 11-16). Решить ЗЛП методом графическим / симплексным / искусственного базиса / Гомори; составить двойственную задачу; найти решение транспортной задачи.

Тема 17. Задача о загрузке оборудования

домашнее задание , примерные вопросы:

Задания по теме из сборника задач по математике для экономистов [1]: ♦ 27.14.

Тема 18. Сетевое планирование управления

домашнее задание , примерные вопросы:

Задания по теме из сборника задач по математике для экономистов [1]: ♦♦ 29.2, 29.7 - 29.10.

Тема 19. Динамическое программирование

домашнее задание , примерные вопросы:

Задания по теме из сборника задач по математике для экономистов [1]: ♦♦ 30.2, 30.4.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ по дисциплине "ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА"

1. Определение определителя n - го порядка. Свойства определителей.
2. Правила вычисления определителей 2-го и 3-го порядков.
3. Методы вычисления определителей n -го порядка: разложение определителя, метод понижения порядка.
4. Метод Крамера.
5. Понятие матрицы. Виды матриц.
6. Действия над матрицами и их свойства.
7. Обратная матрица, теорема о ее существовании.
8. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
9. Матричная форма записи систем n линейных уравнений с n неизвестными и ее решение с помощью обратной матрицы.
10. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Постановка задачи межотраслевого баланса.
11. Матрицы коэффициентов прямых и полных затрат, их экономический смысл.
12. Уравнение зависимости между валовой и конечной продукцией.
13. n -мерные векторы и действия над ними.
14. Аксиомы векторного пространства.
15. Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов.
16. Свойства линейно зависимой и линейно независимой системы векторов.
17. Понятие базиса n - мерного векторного пространства $R(n)$.
18. Разложение вектора по векторам базиса.
19. Скалярное произведение, его свойства и применение.
20. Векторное произведение. Геометрический смысл векторного произведения.
21. Смешанное произведение и его свойства.
22. Плоскость в пространстве: виды уравнений.

23. Взаимное расположение двух плоскостей.
24. Прямая в пространстве: способы задания.
25. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
26. Взаимное расположение прямой и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.
27. Собственные значения матрицы. Собственные векторы линейных операторов и их свойства.
28. Понятие квадратичной формы. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.
29. Ранг матрицы: определения и свойства.
30. Методы вычисления ранга матрицы.
31. Ранг системы векторов. Теоремы о свойствах линейно зависимой и линейно независимой систем векторов.
32. Теорема Кронекера-Капелли.
33. Определения совместной, определенной и неопределенной системы линейных уравнений.
34. Понятие общего, частного и базисного решений системы уравнений.
35. Метод Жордана-Гаусса. Переход от одного базисного решения к другому.
36. Понятия опорного и допустимого решений систем линейных уравнений.
37. Симплексные преобразования. Теорема о симплексных преобразованиях.
38. Общая задача оптимизации. Постановка и различные формы записи задач линейного программирования (ЗЛП).
39. Понятие экономико-математической модели (ЭММ) и этапы ее составления.
40. Переход от стандартной к канонической форме записи ЭММ ЗЛП на примере задачи об оптимальном распределении ресурсов.
41. Геометрическая интерпретация ЗЛП. Графический метод решения ЗЛП.
42. Понятие о многоугольнике допустимых решений и его топологические свойства.
43. Понятие допустимого, опорного, оптимального решений ЗЛП.
44. Теорема о достижении максимума или минимума целевой функции с геометрической интерпретацией. Понятие альтернативного экстремума.
45. Теоремы об оптимальности плана ЗЛП.
46. Алгоритм симплексного метода ЗЛП на минимум.
47. Алгоритм симплексного метода ЗЛП на максимум.
48. Критерий единственности оптимального плана.
49. Составление расширенной ЗЛП.
50. Теорема о взаимосвязи исходной и расширенной задач.
51. Алгоритм метода искусственного базиса.
52. Двойственные задачи и правила их построения.
53. Основные теоремы двойственности о взаимосвязи решений исходной и двойственной задач.
54. Экономическая интерпретация пары двойственных задач.
55. Примеры целочисленных моделей. Метод Гомори решения задач целочисленного программирования.
56. Постановка задачи оптимального раскроя материалов, ее решение методом Гомори.
57. Постановка транспортной задачи. ЭММ транспортной задачи. Закрытая и открытая модели.
58. Теоремы о существовании решения. Основные способы построения начального опорного плана. Теоремы об оптимальности плана. Метод потенциалов. Правило построения цикла по переброске грузов.
59. Блокирование перевозок. Транспортные задачи с нарушенным балансом производства и потребления.

60. Постановка задачи о загрузке оборудования.
61. Составление ЭММ задачи о загрузке оборудования и приведение ее ЭММ к ЭММ транспортной задачи.
62. Понятие структурного планирования, календарного планирования и оперативного управления.
63. Элементы теории графов: плоские графы. Эйлеровы графы, гамильтоновы графы, орграфы.
64. Сетевые графики, правила их построения, нумерация событий.
65. Основные понятия и определения динамического программирования.
67. Принцип оптимальности. Уравнение Беллмана.
68. Математическая теория оптимального управления.
69. Задача о распределении капиталовложений (портфель ценных бумаг).

Примерные экзаменационные билеты.

БИЛЕТ ♦1

1. Теоремы о существовании решения транспортной задачи. Основные способы построения начального опорного плана.
2. Составить ЭММ транспортной задачи и найти начальный опорный план методом минимальной стоимости.
3. Вычислить определитель 4-го порядка.
4. Найти общее базисное и частное решения системы линейных уравнений.

БИЛЕТ ♦2

1. Симплексные преобразования. Теорема о симплексных преобразованиях.
2. Решить ЗЛП симплексным методом.
3. Выполнить действия над матрицами.
4. Определить являются ли векторы a , b , c компланарными.

БИЛЕТ ♦3

1. Свойства определителей.
2. Вычислить определитель 4-го порядка.
3. Определить длину вектора.
4. Найти опорное решение системы линейных уравнений.

БИЛЕТ ♦4

1. Обратная матрица.
2. Решить систему линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы.
3. Решить задачу о распределении капиталовложений.
4. Решить задачу ЗЛП симплексным методом.

БИЛЕТ ♦5

1. Матрицы коэффициентов прямых и полных затрат, их экономический смысл.
2. Найти матрицу коэффициентов полных затрат.
3. Найти ранг системы векторов.
4. Решить транспортную задачу.

7.1. Основная литература:

Сборник задач по математике для экономистов, Марданов, Р. Ш., 2009г.

Математика. Ч. 3, Долотказина, А. М.;Марданов, Р. Ш., 2007г.

Линейная алгебра и геометрия, Кострикин, Алексей Иванович;Манин, Ю.И., 2005г.

Линейная алгебра, Ильин, Владимир Александрович;Позняк, Эдуард Генрихович, 2010г.

Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Карчевский, Евгений Михайлович; Карчевский, Михаил Миронович, 2011г.

6. Линейная алгебра: Учебное пособие. Рудык Борис Михайлович. Москва ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" 2013. - 318 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=460611>

7. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты: Учебное пособие / Г.С. Шевцов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Магистр: ИНФРА-М, 2010. - 528 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=203776>

8. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=476097>

7.2. Дополнительная литература:

Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Геворкян, Павел Самвелович, 2007г.

Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Антонов, Валерий Иванович; Лагунова, Марина Витальевна; Лобкова, Наталья Ивановна, 2013г.

Аналитическая геометрия и линейная алгебра, Гусак, Алексей Адамович, 2011г.

4. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математика для экономического бакалавриата: Учебник/ М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. М.: ИНФРА-М, 2013 . - 472 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=400839>

5. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике : [учеб. пособие для вузов] / В.П. Минорский . Изд. 15-е . Москва : Изд-во Физ.-мат. лит., 2006 . 336 с.

6. Справочник по математике для экономистов: Учебное пособие / Под ред. В.И. Ермакова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 464 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=187502>

7.3. Интернет-ресурсы:

Математический портал - <http://www.allmath.ru/>

Образовательный математический сайт Exponenta.ru - <http://www.exponenta.ru/>

Общероссийский математический портал Math-Net.Ru - <http://www.mathnet.ru>

Учебно-образовательная физико-математическая библиотека - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library>

ЭОР по дисциплине Линейная алгебра - <http://bars.kfu.ru/course/view.php?id=1480>

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 "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебники, учебно-методические пособия на бумажных носителях в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского.

Электронные курсы в системе Дистанционного образования КФУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 38.03.01 "Экономика" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Махмутова Д.И. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Воронцова В.Л. _____

"__" _____ 201__ г.