

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Факультет экономики и управления



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Линейная алгебра Б1.Б.6

Направление подготовки: 38.03.01 - Экономика

Профиль подготовки: Бухгалтерский учет, анализ и аудит

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Миронов А.Н.

Рецензент(ы):

Анисимова Т.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Анисимова Т. И.

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

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет экономики и управления):

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

Регистрационный No 967023218

Казань
2018

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) профессор, д.н. (доцент) Миронов А.Н. Кафедра математики и прикладной информатики Факультет математики и естественных наук , ANMironov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов знаний по основным разделам математики.

Выпускник, освоивший дисциплину

Должен знать:

основы линейной алгебры, необходимые для решения экономических задач

Должен уметь:

применять методы линейной алгебры для решения конкретных экономических задач

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 явлений и процессов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.6 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 38.03.01 Экономика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1, 2 курсах, 2, 3 семестры.

Освоение дисциплины 'Линейная алгебра' является необходимой основой для последующего изучения дисциплин 'Теория вероятностей и математическая статистика', 'Статистика', 'Макроэкономика', модулей и дисциплин вариативной части профессионального цикла и курсов по выбору, требующих построения и исследования математических моделей.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основы линейной алгебры, необходимые для решения экономических задач

2. должен уметь:

применять методы линейной алгебры для решения конкретных экономических 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 явлений и процессов.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) 216 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует во 2 семестре; 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. Матрицы и определители	2		8	8	0	
2.	Тема 2. Системы линейных уравнений	3		3	6	0	
3.	Тема 3. Векторная алгебра	3		3	4	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Экзамен
	Итого			14	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Матрицы и определители

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Матрица. Равенство матриц. Квадратная матрица. Вектор-строка. Вектор-столбец. Диагональная матрица. Единичная матрица порядка. Нулевая матрица. Умножение матрицы на число. Сложение матриц. Вычитание матриц. Линейная комбинация матриц. Произведение матриц. Транспонирование матрицы. Свойства операций над матрицами. Определитель квадратной матрицы. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке и столбцу. Свойства определителя. Обратная матрица. Вычисление обратной матрицы. Ранг матрицы. Линейная независимость строк (столбцов) матрицы. Теорема о ранге матрицы.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Матрица. Равенство матриц. Квадратная матрица. Вектор-строка. Вектор-столбец. Диагональная матрица. Единичная матрица порядка. Нулевая матрица. Умножение матрицы на число. Сложение матриц. Вычитание матриц. Линейная комбинация матриц. Произведение матриц. Транспонирование матрицы. Свойства операций над матрицами. Определитель квадратной матрицы. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке и столбцу. Свойства определителя. Обратная матрица. Вычисление обратной матрицы. Ранг матрицы. Линейная независимость строк (столбцов) матрицы. Теорема о ранге матрицы.

Тема 2. Системы линейных уравнений

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Система линейных уравнений. Определение решения системы линейных уравнений. Эквивалентность систем линейных уравнений. Матричная форма записи системы линейных уравнений. Однородная система линейных уравнений. Неоднородная система линейных уравнений. Система линейных уравнений с квадратной матрицей. Матричный способ решения. Теорема Крамера. Исследование и решение системы линейных уравнений методом Гаусса. Совместность системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Определенность системы линейных уравнений. Критерий определенности системы линейных уравнений. Система линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Система линейных уравнений. Определение решения системы линейных уравнений. Эквивалентность систем линейных уравнений. Матричная форма записи системы линейных уравнений. Однородная система линейных уравнений. Неоднородная система линейных уравнений. Система линейных уравнений с квадратной матрицей. Матричный способ решения. Теорема Крамера. Исследование и решение системы линейных уравнений методом Гаусса. Совместность системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Определенность системы линейных уравнений. Критерий определенности системы линейных уравнений. Система линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.

Тема 3. Векторная алгебра

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Вектор, модуль вектора, единичный вектор. Линейные операции над векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов, его свойства, выражение через координаты сомножителей. Определение длины вектора по его координатам. Угол между двумя векторами, условие перпендикулярности векторов. Определение векторного произведения, его свойства, выражение через координаты сомножителей. Условие коллинеарности двух векторов. Вычисление площади параллелограмма. Смешанное произведение векторов. Условие их компланарности трех векторов. Вычисление объема параллелепипеда.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Вектор, модуль вектора, единичный вектор. Линейные операции над векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов, его свойства, выражение через координаты сомножителей. Определение длины вектора по его координатам. Угол между двумя векторами, условие перпендикулярности векторов. Определение векторного произведения, его свойства, выражение через координаты сомножителей. Условие коллинеарности двух векторов. Вычисление площади параллелограмма. Смешанное произведение векторов. Условие их компланарности трех векторов. Вычисление объема параллелепипеда.

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. Матрицы и определители	2		Подготовка к письменной работе.	36	Письменная работа.
				Подготовка к устному опросу.	20	Устный опрос.
2.	Тема 2. Системы линейных уравнений	3		Подготовка к письменной работе.	30	Письменная работа.
				Подготовка к устному опросу.	30	Устный опрос.
3.	Тема 3. Векторная алгебра	3		Подготовка к письменной работе.	39	Письменная работа.
				Подготовка к устному опросу.	20	Устный опрос.
	Итого				175	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В преподавании дисциплины используются следующие образовательные технологии:

Информационные технологии - обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

Проблемное обучение - стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

Контекстное обучение - мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

Междисциплинарное обучение - использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

Опережающая самостоятельная работа - изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

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

Тема 1. Матрицы и определители

Письменная работа. , примерные вопросы:

1. Вычислить сумму произведений заданных матриц.
2. Вычислить определитель по правилу треугольников.
3. Вычислить определитель разложением по строке.
4. Вычислить определитель понижением порядка.
5. Найти обратную матрицу методом Гаусса.
6. Найти обратную матрицу методом присоединенной матрицы.
7. Вычислить алгебраическое дополнение указанного элемента.
8. Вычислить все миноры третьего порядка заданного определителя.
9. Определить ранг матрицы.
10. Записать транспонированную матрицу.

Устный опрос. , примерные вопросы:

1. Матрицы. Сложение матриц. Умножение матрицы на число. 2. Умножение матриц. 3. Транспонирование матрицы. 4. Определитель квадратной матрицы. 5. Свойства определителей. 6. Миноры и алгебраические дополнения. 7. Разложение определителя по строке и столбцу. 8. Единичная матрица. Обратная матрица. 9. Вычисление обратной матрицы методом присоединенной матрицы. 10. Вычисление обратной матрицы методом элементарных преобразований. 11. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы при помощи миноров. Вычисление ранга матрицы методом элементарных преобразований.

Тема 2. Системы линейных уравнений

Письменная работа. , примерные вопросы:

1. Решить систему линейных уравнений по правилу Крамера. 2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы. 3. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса. 4. Исследовать разрешимость системы. 5. Решить матричное уравнение.

Устный опрос. , примерные вопросы:

1. Системы линейных уравнений. Основная и расширенная матрицы. 2. Исследование системы. Совместность. Равносильность. 3. Правило Крамера. 4. Метод обратной матрицы. 5. Элементарные преобразования системы линейных уравнений. 6. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. 7. Критерий совместности системы линейных уравнений. 8. Однородная система линейных уравнений. Фундаментальная система решений.

Тема 3. Векторная алгебра

Письменная работа. , примерные вопросы:

1. Найдите векторное произведение векторов, заданных своими координатами. 2. Найдите смешанное произведение векторов, заданных своими координатами. 3. Вычислить площади параллелограмма, натянутого на заданные векторы. 4. Вычислить объем параллелепипеда. 5. Вычислить объем пирамиды. 6. Определить, образует ли система векторов базис.

Устный опрос. , примерные вопросы:

1. Геометрический вектор и его свойства. Равные, коллинеарные, компланарные векторы. 2. Операции над векторами. 3. Базис и координаты вектора. Запись вектора в координатной форме.

Итоговая форма контроля

экзамен (в 3 семестре)

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы к экзамену:

1. Определения: матрицы, основной и расширенной матриц, квадратной, диагональной, единичной, нулевой и треугольной, строчной и столбцовой, транспонированной матрицы.
2. Линейные и нелинейные операции над матрицами: сложение, умножение матрицы на число, умножение матриц, транспонирование матриц. Их свойства.
3. Определители. Вычисление определителя второго порядка, третьего порядка. Основные свойства определителя. Критерий равенства нулю определителя квадратной матрицы.
4. Определение минора, ранга матрицы, элементарных преобразований матрицы. Понятие системы m линейных уравнений с n неизвестными.
5. Методы окаймляющих миноров и элементарных преобразований для нахождения ранга матрицы. Теорема об инвариантности ранга матрицы относительно элементарных преобразований.
5. Определения решения СЛУ, совместной и несовместной СЛУ, определённой и неопределённой СЛУ. Теорема Кронекера-Капелли. Критерий единственности решения СЛУ.
6. Эквивалентные СЛУ. Элементарные преобразования СЛУ. Метод Гаусса.
7. Определения невырожденной и обратной матрицы. Свойства обратной матрицы. Критерий существования обратной матрицы. Матричный метод решения системы.
8. Метод Крамера.

10. Деление отрезка в данном отношении. Определение проекции вектора на ось. Свойства проекций.
11. Линейная зависимость и независимость векторов. Критерий линейной зависимости двух векторов. Критерий линейной зависимости трех векторов.
12. Понятие базиса. Теорема о разложении вектора по базису и единственности разложения.
13. Скалярное произведение векторов: определение и свойства. Скалярное произведение векторов в декартовой системе координат. Критерий ортогональности (перпендикулярности) векторов.
14. Определения: правой (левой) тройки векторов, векторного произведения. Свойства векторного произведения и его геометрический смысл. Критерий коллинеарности векторов. Вычисление векторного произведения в декартовой системе координат.
15. Смешанное произведение трёх векторов: определение и свойства. Определение компланарных векторов. Критерий компланарности трёх векторов. Вычисление смешанного произведения в декартовой системе координат. Геометрический смысл смешанного произведения.

7.1. Основная литература:

1. Кремер Н. Ш., Путко Б.А. Высшая математика для экономистов. - Москва: Издательство 'ЮНИТИ-ДАНА', 2015 - 479с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=872573>
2. Ляпин Е.С. Курс высшей алгебры - СПб: Лань, 2009. - 368 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/246/#1>
3. Смолин, Ю. Н. Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Н. Смолин. - 4-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА: Наука, 2012. - 464 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=456995>

7.2. Дополнительная литература:

1. Беклемишев, Д.В. Дополнительные главы линейной алгебры: Учебное пособие / Д.В.Беклемишев. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб : Лань, 2008. - 496с. (5 экз.).
2. Воеводин В.В. Линейная алгебра: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2008. - 416с. (5 экз.).
3. Окунев Л. Я. Сборник задач по высшей алгебре: учеб. пособие - Москва: Лань, 2009 - 184с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/290/#1>

7.3. Интернет-ресурсы:

- Библиоклуб - <http://www.biblioclub.ru>
Мир математических уравнений - <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>
Образовательный математический сайт Exponenta.ru/ - <http://www.exponenta.ru/>
Ресурс для студентов Math24.ru - <http://math24.ru/calculus-list.html>
Учебные материалы - <http://math.fizteh.ru/study/>

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.

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Интерактивная доска.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 38.03.01 "Экономика" и профилю подготовки Бухгалтерский учет, анализ и аудит

Автор(ы):

Миронов А.Н. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Анисимова Т.И. _____

"__" _____ 201__ г.