

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Линейная алгебра Б2.Б.2

Направление подготовки: 080100.62 - Экономика

Профиль подготовки: Региональная экономика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Балашова Е.Я.

Рецензент(ы):

Марданов Р.Ш.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Кундакчян Р. М.

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

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

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

Регистрационный No 94836816

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) доцент, к.н. (доцент) Балашова Е.Я. кафедра экономической теории Общеэкономическое отделение , Elizaveta.Balashova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Сформировать у студентов навыки и умения, способствующие активному усвоению материала дисциплин естественно - научного цикла.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.Б.2 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 080100.62 Экономика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1, 2 семестры.

Знания, полученные в результате изучения линейной алгебры, активно применяются в процессе освоения дисциплин естественно-научного цикла.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность к определению общих форм, закономерностей, инструментальных средств отдельной предметной области;
ПК-2 (профессиональные компетенции)	умение понять поставленную задачу;
ПК-3 (профессиональные компетенции)	умение формулировать результат;
ПК-4 (профессиональные компетенции)	умение строго доказать утверждение;
ПК-5	умение на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат;
ПК-6 (профессиональные компетенции)	умение самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата;
ПК-7 (профессиональные компетенции)	умение грамотно пользоваться языком предметной области;
ПК-8 (профессиональные компетенции)	умение ориентироваться в постановках задач.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- понятие комплексного числа, его основные свойства;

- способы решения системы линейных уравнений;

- определение линейного пространства;
- определения линейного оператора, линейной формы и уметь применять их на практике;
- определения билинейной и квадратичной форм, уметь приводить их к каноническому виду.

2. должен уметь:

- вычислять значение определителя любого конечного порядка;
- применять понятия линейной зависимости векторов, базиса и размерности;
- представлять связь между пространствами линейных операторов и матриц;
- производить основные операции над матрицами;
- находить собственные числа и собственные вектора;
- производить преобразования координат при переходе к новому базису;
- применять определение евклидова пространства на практике;
- приводить общее уравнение поверхности второго порядка к каноническому виду.

3. должен владеть:

навыками обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме.

Студент должен демонстрировать способность и готовность применять полученные знания на практике.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре; зачет во 2 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. Комплексные числа	1	1-3	6	6	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Система линейных уравнений	1	4-7	6	8	0	контрольная работа
3.	Тема 3. Линейное пространство	1	8-9	4	4	0	контрольная работа
4.	Тема 4. Оператор	1	10-11	4	4	0	домашнее задание
5.	Тема 5. Переход к новому базису	1	12-14	6	6	0	контрольная работа
6.	Тема 6. Билинейная форма	2	1-4	6	6	0	контрольная работа
7.	Тема 7. Евклидово пространство	2	5-8	8	8	0	контрольная работа
8.	Тема 8. Симметричный и самосопряженный операторы	2	9-11	6	6	0	домашнее задание
9.	Тема 9. Поверхности второго порядка	2	12-15	6	8	0	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			52	56	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Комплексные числа

лекционное занятие (6 часа(ов)):

1.1 Основные понятия и операции с комплексными числами. Определение комплексного числа, сопряженного числа, мнимой единицы. Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма. Произведение, сумма, частное комплексных чисел. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение корня.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Действия над комплексными числами. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение корня.

Тема 2. Система линейных уравнений

лекционное занятие (6 часа(ов)):

2.1 Основные понятия. Определение. Детерминант. Совместные, несовместные системы. 2.2 Метод Гаусса. Решение совместной системы линейных уравнений методом Гаусса. 2.3 Ранг. Линейная комбинация столбцов. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Методы нахождения ранга матрицы с помощью элементарных преобразований. 2.4 Теорема Кронекера-Капелли. Условия совместности линейных однородных и неоднородных систем уравнений. Общее решение системы линейных уравнений.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Определители и системы линейных уравнений 2-го и 3-го порядков. Понятие об определителе p -го порядка. Ранг матрицы. Метод Гаусса.

Тема 3. Линейное пространство

лекционное занятие (4 часа(ов)):

3.1 Основные понятия. Определения. Теоремы-следствия из аксиом. 3.2 Базис. Линейно зависимые и независимые системы векторов. Теоремы. Базис. Теоремы о координатах векторов. Размерность пространства. Теоремы о базисе. 3.3 Подпространства. Подпространство. Пересечение подпространств. Сумма подпространств. Теорема о размерности сумм подпространств. Линейные оболочки.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Линейные пространства. Подпространство линейного пространства.

Тема 4. Оператор

лекционное занятие (4 часа(ов)):

4.1 Основные понятия. Операторы. Матрицы. Взаимнооднозначное соответствие операторов и матриц. 4.2 Действия над операторами и матрицами. Сумма, произведение, возведение в степень. Обратный оператор и его матрица. Область значений и ядро оператора. 4.3. Собственные вектора и собственные значения. Определение и их свойства. Характеристический полином.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Действия над матрицами. Нахождение обратной матрицы. Линейный оператор. Собственные векторы и собственные значения.

Тема 5. Переход к новому базису

лекционное занятие (6 часа(ов)):

5.1 Преобразование координат. Преобразование координат вектора и коэффициентов линейной формы при переходе к новому базису. 5.2 Преобразование матрицы. Преобразование матрицы линейного оператора.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Собственные векторы и собственные значения.

Тема 6. Билинейная форма

лекционное занятие (6 часа(ов)):

6.1 Основные понятия. Определения билинейной формы, симметричной и кососимметричной билинейной формы. 6.2 Преобразование матрицы. Преобразование матрицы билинейной формы при переходе к новому базису. 6.3. Квадратичная форма. Определение. Теорема о приведении квадратичной формы к каноническому виду.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Билинейная форма.

Тема 7. Евклидово пространство

лекционное занятие (8 часа(ов)):

7.1 Основные понятия. Определение. Неравенство Коши-Буняковского. Модуль вектора. Угол между векторами. 7.2 Ортонормированный базис. Ортогональная система векторов. Свойство ортогональных векторов. Ортонормированный базис. Теорема о существовании ортонормированного базиса. Переход от одного ортонормированного базиса к другому.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Евклидово пространство.

Тема 8. Симметричный и самосопряженный операторы**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

8.1 Определение. Теорема о вещественности собственных чисел симметричного оператора.
8.2 Собственные векторы.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Симметричный и самосопряженный операторы.

Тема 9. Поверхности второго порядка**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Поверхности второго порядка.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Приведение к каноническому виду.

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. Комплексные числа	1	1-3	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
2.	Тема 2. Система линейных уравнений	1	4-7	подготовка к контрольной работе	17	контрольная работа
3.	Тема 3. Линейное пространство	1	8-9	подготовка к контрольной работе	12	контрольная работа
4.	Тема 4. Оператор	1	10-11	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
5.	Тема 5. Переход к новому базису	1	12-14	подготовка к контрольной работе	12	контрольная работа
6.	Тема 6. Билинейная форма	2	1-4	подготовка к контрольной работе	11	контрольная работа
7.	Тема 7. Евклидово пространство	2	5-8	подготовка к контрольной работе	11	контрольная работа
8.	Тема 8. Симметричный и самосопряженный операторы	2	9-11	подготовка домашнего задания	11	домашнее задание
9.	Тема 9. Поверхности второго порядка	2	12-15	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
	Итого				108	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Линейная алгебра" предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств создания и ведения электронных баз данных; мультимедийных программ.

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

Тема 1. Комплексные числа

домашнее задание , примерные вопросы:

Выполнить действия над комплексными числами. Изобразить указанную область.

Тема 2. Система линейных уравнений

контрольная работа , примерные вопросы:

Решить системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера и Гаусса.

Тема 3. Линейное пространство

контрольная работа , примерные вопросы:

Доказать, что указанное множество является линейным пространством.

Тема 4. Оператор

домашнее задание , примерные вопросы:

Найти матрицу линейного оператора.

Тема 5. Переход к новому базису

контрольная работа , примерные вопросы:

Перейти от старого базиса к новому.

Тема 6. Билинейная форма

контрольная работа , примерные вопросы:

Найти матрицу билинейной формы. Привести к каноническому виду.

Тема 7. Евклидово пространство

контрольная работа , примерные вопросы:

Доказать, что является евклидовым пространством. Найти скалярное произведение.

Тема 8. Симметричный и самосопряженный операторы

домашнее задание , примерные вопросы:

Симметричный и самосопряженный операторы.

Тема 9. Поверхности второго порядка

контрольная работа , примерные вопросы:

Привести к каноническому виду с помощью ортогональных преобразований.

Тема . Итоговая форма контроля

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к зачету

1. Комплексные числа. Основные понятия.
2. Действия над комплексными числами.
3. Определители второго порядка и системы линейных уравнений.
4. Правило Крамера для системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными.

5. Определители третьего порядка и системы линейных уравнений (свойства определителей).
6. Определители третьего порядка и системы линейных уравнений (минор элемента, алгебраическое дополнение элемента, теорема о разложении определителя по элементам любой строки).
7. Правило Крамера для системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными.
8. Понятие об определителе n -го порядка.
9. Ранг матрицы.
10. Исследование системы m линейных уравнений с n неизвестными. Метод Гаусса.
11. Линейные пространства. Основные понятия.
12. Линейная зависимость векторов в линейном пространстве. Базис.
13. Подпространство линейного пространства.
14. Действия над матрицами.
15. Свойства операций над матрицами.
16. Вырожденные и невырожденные матрицы. Обратная матрица.
17. Понятие характеристического уравнения, характеристического числа, собственного вектора матрицы.
18. Линейные операторы. Основные понятия.
19. Матрица линейного оператора.
20. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
21. Евклидово пространство. Основные понятия.
22. Неравенство Коши - Буняковского, теорема косинусов, теорема Пифагора.
23. Ортогональный и ортонормированный базисы.
24. Билинейная функция. Билинейная форма.
25. Квадратичная функция. Квадратичная форма. Канонический вид квадратичной формы.
26. Поверхности второго порядка.

7.1. Основная литература:

1. Математика для экономического бакалавриата: Учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 472 с.: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=400839>
2. Математика и информатика: Учебник / В.Я. Турецкий; Уральский государственный университет им. А.М. Горького. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 558 с.: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=206346>
3. Математика и информатика: Учебное пособие / В.Б. Уткин, К.В. Балдин, А.В. Рукосуев. - 4-е изд. - М.: Дашков и К, 2011. - 472 с.: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=305683>

7.2. Дополнительная литература:

1. Ильин, Владимир Александрович. Линейная алгебра: учебник для студентов физических специальностей и специальности "Прикладная математика" / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк; [Моск. гос. ун-т].?Изд. 6-е, стер..?Москва: Физматлит, 2006.?278 с.: граф.; 22.? (Курс высшей математики и математической физики / под ред. А. Н. Тихонова [и др.]; Вып. 4).?(Классический университетский учебник).?Предм. указ.: с. 274-278.?ISBN 5-9221-0481-0, 3000.

2. Кострикин, Алексей Иванович. Введение в алгебру: учебник для студентов университетов, обучающихся по специальности "Математика" и "Прикладная математика" / А. И. Кострикин; [МГУ им. М.В. Ломоносова]. ?Изд. 3-е.?Москва: Физматлит, 2004. ?; 22.?(Классический университетский учебник / ред. совет: В. А. Садовничий (пред.) [и др.]).

Ч. 2: Линейная алгебра.?2004.?367 с.: ил..?Предм. указ.: с. 362-367.?ISBN 5-9221-0488-8((в пер.)) .? .

7.3. Интернет-ресурсы:

Кафедра математики Физического Факультета МГУ им. М.В. Ломоносова - http://matematika.phys.msu.ru/stud_gen/6

Линейная Equation Solver Pro" -

<https://play.google.com/store/apps/details?id=an.LinearExpert&hl=ru>

Линейная алгебра. Алгоритмы. Методы - <http://algolist.manual.ru/maths/linalg/>

Линейная алгебра. Пособие к решению задач. -

http://joker150491.narod.ru/Kryakvin_V.D._Lineynaya_algebra_Posobie_k_resheniyu_zadach.pdf

Линейная алгебра (учебное пособие для студентов) -

<http://www.resolventa.ru/metod/student/linalg.htm>

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.

Необходимы проектор, ноутбук, доска.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 080100.62 "Экономика" и профилю подготовки Региональная экономика .

Автор(ы):

Балашова Е.Я. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Марданов Р.Ш. _____

"__" _____ 201__ г.