МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

_____ "___" _____20___ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Дополнительные главы алгебры и геометрии Б1.В.ОД.2

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика
Профиль подготовки: Системное программирование
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Карчевский Е.М.

Рецензент(ы):

Бахтиева Л.У.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Плещинский Н. Б.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 932017

Казань
2017

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) Карчевский Е.М. Кафедра прикладной математики отделение прикладной математики и информатики , ekarchev@yandex.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель курса - ознакомить студентов с базовыми методами линейной алгебры и их приложениям к задачам аналитической геометрии. В центре изложения находится теория линейных систем произвольного вида. Производится классификация конечномерных операторов над различными полями. С единой точки зрения на основе аппарата теории матриц рассматриваются задачи классификации кривых и поверхностей второго порядка. Излагаются основные факты, относящиеся к теории многочленов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.2 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Данная дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам.

Читается на 1 курсе во 2 семестре для студентов обучающихся по направлению "Прикладная математика и информатика".

Результаты подготовки по дисциплине "Дополнительные главы алгебры" используются при изучении курсов дисциплин "Дискретная математика", "Математический анализ 1", "Математический анализ 2", "Дифференциальные и разностные уравнения".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- каким образом аппарат теории матриц применяется для решения математических задач.

2. должен уметь:

- показать приобретенные навыки работы с пакетами программ типа SciLab.

3. должен владеть:

- теоретическими знаниями о методах решения произвольных систем линейных уравнений и классификации кривых второго порядка.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- ориентироваться в множестве проблем, решаемых методами линейной алгебры и аналитической геометрии.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет и экзамен 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. Многочлены. Определение и операции над многочленами. Вычисление значения многочлена в точке. Деление многочленов с остатком Корень многочлена. Основная теорема о корнях многочлена.. Разложение многочлена на множители над полем вещественных и комплексных чисел.	2		3	0	5	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Связь между базисами пространства. Координаты вектора в разных базах.	2		3	0	5	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Матрица линейного преобразования. Координаты вектора после преобразования. Подобные матрицы	2		3	0	5	Письменное 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	
4.	Тема 4. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения Характеристический многочлен матрицы. Связь корней матрицы с коэффициентами характеристического многочлена	2		3	0	5	Контрольная работа Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Преобразования с простым спектром	2		3	0	5	Письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Евклидово пространство. Определение и примеры. Процедура ортогонализации	2		3	0	5	Письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Ортогональные преобразования и ортогональные матрицы.	2		3	0	4	Письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Симметрические преобразования. Основная теорема о симметрических преобразованиях	2		3	0	4	Письменное домашнее задание
9.	Тема 9. Квадратичные формы. Метод Лагранжа приведения к каноническому виду. Положительно определенные формы	2		4	0	4	Письменное домашнее задание
10.	Тема 10. Приведение квадратичной формы к главным осям	2		3	0	4	Письменное 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. Эллипс, гипербола и парабола. Канонические уравнения и уравнения в полярной форме. Каноническая форма полиномиальной матрицы. Унимодулярные матриц	2		4	0	3	Письменное домашнее задание
12.	Тема 12. Классификация кривых второго порядка	2		4	0	3	Письменное домашнее задание
13.	Тема 13. Поверхности второго порядка Классификация поверхностей второго порядка.	2		4	0	2	Контрольная работа Письменное домашнее задание
14.	Тема 14. Полиномиальные матрицы. Эквивалентность	2		3	0	0	
15.	Тема 15. Жордвнова форма матрицы	2		4	0	0	
16.	Тема 16. Минимальный многочлен матрицы. Функции от матрицы	2		4	0	0	
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Экзамен Зачет
	Итого			54	0	54	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Многочлены. Определение и операции над многочленами. Вычисление значения многочлена в точке. Деление многочленов с остатком Корень многочлена. Основная теорема о корнях многочлена.. Разложение многочлена на множители над полем вещественных и комплексных чисел.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Многочлены. Определение и операции над многочленами. Вычисление значения многочлена в точке по схеме Горнера. Деление многочленов с остатком. Корень многочлена. Основная теорема о корнях многочлена. Разложение многочлена на множители над полем вещественных и комплексных чисел. Понятие о приводимости многочлена над заданным полем. Интерполяционный многочлен и его единственность. Интерполяционный многочлен в форме Лагранжа.

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Сложение умножение и деление многочленов. Отыскание остатка от деления. Способы подбора рациональных корней. Примеры вычисления НОД двух многочленов

Тема 2. Связь между базисами пространства. Координаты вектора в разных базах.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Базы линейного пространства. Матричная форма зависимости между двумя базами. Невырожденность матрицы перехода. Форма зависимости между координатами одного и того же вектора в разных базах и матрицей перехода.

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Примеры линейных пространств: пространство строк, направленных отрезков, многочленов. Разложение многочленов по различным базисам

Тема 3. Матрица линейного преобразования. Координаты вектора после преобразования. Подобные матрицы

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Матрица линейного преобразования. Существование и единственность матрицы преобразования в заданном базисе. Связь операций над линейнвми преобразованиями с матрицами этих преобразований. Координаты вектора после преобразования. Изменение матрицы линейного преобразования после перехода к другому базису. Подобные матрицы

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Примеры линейных преобразований: проектирование, дифференцирование, поворот. Отыскание координат вектора после линейного преобразования

Тема 4. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения Характеристический многочлен матрицы. Связь корней матрицы с коэффициентами характеристического многочлена

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Определение инвариантные подпространства. Матрица линейного преобразования в базисе, согласованном с инвариантным подпространством. Инвариантные подпространства размерности 1. Собственные векторы и собственные значения Характеристический многочлен матрицы. След матрицы. Связь корней матрицы с коэффициентами характеристического многочлена

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Нахождение корней характеристического многочлена. Решение системы уравнений для нахождения собственных векторов. Собственные векторы линейных преобразований: проектирования и поворота

Тема 5. Преобразования с простым спектром

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Определение спектра линейного преобразования. Связь спектра с полем, над которым рассматривается линейное преобразование. Независимость собственных векторов преобразования, отвечающих разным собственным значениям. Подобие матрицы с простыми спектром диагональной матрице.

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Рассмотрение примеров преобразований с простым спектром и преобразований, не являющихся таковыми: преобразования в пространстве многочленов

Тема 6. Евклидово пространство. Определение и примеры. Процедура ортогонализации

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Евклидово пространство. Определение и примеры. Скалярное произведение и его свойства. Скалярное произведение в координатах. Ортонормированный базис в евклидовом пространстве. Способ вычисления координат вектора через скалярное произведение. Процедура ортогонализации. Применение процедуры ортогонализации для построения ортонормированного базиса

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Способы введения скалярного произведения в пространстве строк и пространстве многочленов. Скалярные произведения на основе интегралов с различными ядрами. Реализация процедуры ортогонализации.

Тема 7. Ортогональные преобразования и ортогональные матрицы.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Определение ортогонального преобразования. Пример ортогонального преобразования -- поворот векторов на плоскости. Матрица ортогонального преобразования в ортонормированной базе. Соотношение Q*Q^T=I. Определитель ортогональной матрицы. Описание всех ортогональных матриц второго порядка.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Примеры ортогональных матриц. Способы проверки ортогональности матриц. Ортогональные преобразования в пространстве матриц

Тема 8. Симметрические преобразования. Основная теорема о симметрических преобразованиях

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Симметрические преобразования. Пример симметрического преобразования -- проектирование вектора на подпространство. Симметрические преобразования и симметрические матрицы. Вещественность корней вещественной симметрической матрицы. Основная теорема о симметрических преобразованиях. Ортогональность собственных векторов симметрического преобразования, отвечающих разным собственным значениям.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Преобразование проектирование и его матрица. Отыскание матрицы перехода от исходной симметрической матрицы к диагональной матрице

Тема 9. Квадратичные формы. Метод Лагранжа приведения к каноническому виду. Положительно определенные формы

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Квадратичные формы.Определение квадратичной формы. Матричная запись. Замена переменных в квадратичной форме. Связь между матрицами квадратичных форм после линейной подстановки. Метод Лагранжа приведения к каноническому виду. Положительно определенные формы

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Приведение комплексной квадратичной формы к нормальному виду. Проверка положительной определенности квадратичной формы

Тема 10. Приведение квадратичной формы к главным осям

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Закон инерции вещественных квадратичных форм. Ортогональное подобие вещественной симметрической матрицы диагональной матрице. Приведение квадратичной формы к главным осям. Связь элементов диагональной матрицы с характеристическими числами симметрической матрицы. Определение знаков характеристических чисел вещественной симметрической формы без вычисления корней матрицы.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Отыскание канонической формы после приведения к главным осям. Матрицы малого ранга.

Тема 11. Эллипс, гипербола и парабола. Канонические уравнения и уравнения в полярной форме. Каноническая форма полиномиальной матрицы. Унимодулярные матриц

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Определение кривых второго порядка, не зависящее от аналитического представление. Эллипс, гипербола и парабола как геометрическое место точек. Вывод канонических уравнений кривых. Фокусы кривых. Асимптоты гиперболы. Полярные координаты. Единое уравнение кривых второго порядка в полярных координатах. Эксцентриситет кривой.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Определение параметров эллипса, гиперболы и параболы, исходя из формы задания. Вычисление ээксцентриситета

Тема 12. Классификация кривых второго порядка

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Классификация кривых второго порядка по уравнению в общей форме. Главная часть уравнения и ее ранг. Зависимость типа кривой от ранга главной части. Случай вырождения кривой второго порядка -- распадение на пару прямых. Алгоритм отыскания канонического вида кривой.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Отыскание канонического вида уравнения кривой

Тема 13. Поверхности второго порядка Классификация поверхностей второго порядка.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Канонические уравнения поверхностей второго порядка. Главная часть уравнения. Классификация поверхностей второго порядка по рангу главной части. Исследование формы поверхности с помощью сечений плоскостью, параллельной координатной плоскости. Случай вырождения -- цилиндрические поверхности.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Отыскание канонического вида уравнения поверхности.

Тема 14. Полиномиальные матрицы. Эквивалентность

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Определение полиномиальной матрицы. Эквивалентные преобразования. каноническая матрица и ее единственность. Унимодулярные матрицы. Признаки унимодулярности матрицы. Матричные многочлены и операции над ними.

Тема 15. Жордвнова форма матрицы

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Жорданова форма матрицы. Блочно-диагональные матрицы. Клетки Жордана. Свойства преобразования. определенного клеткой Жордана. Основная теорема о подобии матриц. Отыскание жордановой формы по каноническому виду характеристической матрицы

Тема 16. Минимальный многочлен матрицы. Функции от матрицы

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Подстановка матрицы в многочлен. Деление матричных многочленов. Простейшие функции от матриц. Применения функций от матрицы для вычисления степеней матрицы

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. Многочлены. Определение и операции над многочленами. Вычисление значения многочлена в точке. Деление многочленов с остатком Корень многочлена. Основная теорема о корнях многочлена.. Разложение многочлена на множители над полем					

вещественных и комплексных чисел.

	2		Изучение способа подбора рациональных корней многочлена	4	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Связь между базисами пространства. Координаты вектора в разных базах.	2		Способы задания базиса в пространстве многочленов	4	домашнее задание
3.	Тема 3. Матрица линейного преобразования. Координаты вектора после преобразования. Подобные матрицы	2		Матрица линейного преобразования. заданная с помощью функционального уравнения	4	домашнее задание
4.	Тема 4. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения Характеристический многочлен матрицы. Связь корней матрицы с коэффициентами характеристического многочлена	2		Вид матрицы линейного преобразования в базисе, согласованном с инвариантным подпространством	2	контрольная работа
				Работа с блочными матрицами	3	домашнее задание
5.	Тема 5. Преобразования с простым спектром	2		Проверка подобия матрицы диагональной матрице с помощью решения линейных систем	3	домашнее задание
6.	Тема 6. Евклидово пространство. Определение и примеры. Процедура ортогонализации	2		Евклидово пространство квадратных матриц	3	домашнее задание
7.	Тема 7. Ортогональные преобразования и ортогональные матрицы.	2		Ортогональные преобразования в пространстве матриц	3	домашнее задание
8.	Тема 8. Симметрические преобразования. Основная теорема о симметрических преобразованиях	2		Понятие о самосопряженном операторе	3	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
9.	Тема 9. Квадратичные формы. Метод Лагранжа приведения к каноническому виду. Положительно определенные формы	2		Изучение критерия Сильвестра положительной определенности квадратичной формы	3	домашнее задание
10.	Тема 10. Приведение квадратичной формы к главным осям	2		Квадратичная форма с единичной матрицей	3	домашнее задание
11.	Тема 11. Эллипс, гипербола и парабола. Канонические уравнения и уравнения в полярной форме. Каноническая форма полиномиальной матрицы. Унимодулярные матрицы	2		Уравнения конических сечений в полярной форме	3	домашнее задание
12.	Тема 12. Классификация кривых второго порядка	2		Классификация вырожденных кривых	3	домашнее задание
13.	Тема 13. Поверхности второго порядка. Классификация поверхностей второго порядка	2		Классификация вырожденных поверхностей	2	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
14.	Тема 14. Полиномиальные матрицы	2		Полиномиальные матрицы	3	домашнее задание
15.	Тема 15. Жорданова форма матрицы	2		Жорданова форма	3	домашнее задание
16.	Тема 16. Минимальный многочлен матрицы. Функции от матрицы	2		Минимальный многочлен	3	домашнее задание
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. На сайте курса имеется краткий конспект каждой из лекций. (http://www.ksu.ru/f9/index.php?id=20&idm=0&num=3) Конспект не может заменить учебник. Его цель - формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для решения типовых задач. Указанные задачи могут решаться как вручную, так и с помощью различных пакетов. Поэтому лабораторные занятия проходят в компьютерном классе с использованием пакета SciLab.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

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

Тема 1. Многочлены. Определение и операции над многочленами. Вычисление значения многочлена в точке. Деление многочленов с остатком. Корень многочлена. Основная теорема о корнях многочлена.. Разложение многочлена на множители над полем вещественных и комплексных чисел.

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачник "Фаддеев." ►► 664(a,b); 631(c,d,e); 633(a,b,c)

Тема 2. Связь между базисами пространства. Координаты вектора в разных базах.

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачник "Проскуряков" ►►1277-- 1282

Тема 3. Матрица линейного преобразования. Координаты вектора после преобразования. Подобные матрицы

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачник "Проскуряков" ►► 1441--1449

Тема 4. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения Характеристический многочлен матрицы. Связь корней матрицы с коэффициентами характеристического многочлена

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачник "Проскуряков" ►► 1465--1476

контрольная работа , примерные вопросы:

Найти НОД многочленов. Найти координаты вектора в заданном базисе. Найти собственные векторы и собственные значения преоборазования

Тема 5. Преобразования с простым спектром

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачник "Проскуряков" ►► 1479-- 1483

Тема 6. Евклидово пространство. Определение и примеры. Процедура ортогонализации

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачник "Проскуряков" ►► 1357--1363

Тема 7. Ортогональные преобразования и ортогональные матрицы.

домашнее задание , примерные вопросы:

Поворот в пространстве направленных отрезков в различных базисах

Тема 8. Симметрические преобразования. Основная теорема о симметрических преобразованиях

домашнее задание , примерные вопросы:

Проекции на прямую и на плоскость в пространстве направленных отрезков в разных базисах

Тема 9. Квадратичные формы. Метод Лагранжа приведения к каноническому виду. Положительно определенные формы

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачник "Проскуряков" ►►1180 -- 1186

Тема 10. Приведение квадратичной формы к главным осям

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачник "Проскуряков" ►► 1248-- 1254

Тема 11. Эллипс, гипербола и парабола. Канонические уравнения и уравнения в полярной форме. Каноническая форма полиномиальной матрицы. Унимодулярные матриц

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачник "Цубербиллер" ►►375-380;444--447;487--489

Тема 12. Классификация кривых второго порядка

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачник "Цубербиллер" ►►550(1--6); 551(a,b,c)

Тема 13. Поверхности второго порядка Классификация поверхностей второго порядка.

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачник "Цубербиллер" ►► 993(1--4); 998(1--5)

контрольная работа , примерные вопросы:

Приведение квадратичной формы к главным осям. Найти канонический вид кривой или поверхности второго порядка, заданных в общей форме

Тема 14. Полиномиальные матрицы. Эквивалентность

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачник "Проскуряков" ►►1021-1023, 1034-1036

Тема 15. Жордвнова форма матрицы

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачник "Проскуряков" ►►1090-1098, 1110-1112

Тема 16. Минимальный многочлен матрицы. Функции от матрицы

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачник "Проскуряков" ►►1134-1135, 1162-1164

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

По данной дисциплине предусмотрено проведение зачета и экзамена.

Вопросы к экзамену

1. Многочлены. Определение и операции над многочленами. Вычисление значения многочлена в точке.

2. Деление многочленов с остатком Корень многочлена. Основная теорема о корнях многочлена.

3. Разложение многочлена на множители над полем вещественных и комплексных чисел.

4. Связь между базисами пространства. Координаты вектора в разных базах.

5. Матрица линейного преобразования. Координаты вектора после преобразования. Подобные матрицы .

6. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения Характеристический многочлен матрицы.

7. Преобразования с простым спектром.

8. Евклидово пространство. Определение и примеры. Процедура ортогонализации

9. Ортогональные преобразования и ортогональные матрицы.

10. Симметрические преобразования. Основная теорема о симметрических преобразованиях .

Вопросы к зачету

1. Квадратичные формы. Метод Лагранжа приведения к каноническому виду. Положительно определенные формы

2. Приведение квадратичной формы к главным осям

3. Эллипс, гипербола и парабола. Канонические уравнения и уравнения в полярной форме.

4. Каноническая форма полиномиальной матрицы.

5. Унимодулярные матрицы

6. Классификация кривых второго порядка

7. Поверхности второго порядка Классификация поверхностей второго порядка.

8. Полиномиальные матрицы. Эквивалентность

9. Жорданова форма матрицы

10. Минимальный многочлен матрицы. Функции от матрицы

В течение семестра проводятся две контрольные работы

Примеры контрольных работ

Контрольная работа 1

1. gcd Отделить кратные корни

2 3 4

16 - 64s + 88s - 48s + 9s

2 3 4

16 - 32s - 8s + 24s + 9s

2 3 4

4 - 20s + 13s + 30s + 9s

2 Найти координаты многочлена в базисе(1+x)^2,(2+x)^2,1

-5-6x

(1+x)^2,(2+x)^2,x

-9-2x

(1+x)^2,(2+x)^2,x^2

-9-6x+4x^2

3. Найти собственные векторы и собственные значения

в пространстве многочленов степени не выще 3

f(x)->f(x)+f(-x)

f(x)->f(x)+f(2x)

f(x)-> f(x)-2f(-x)

Контрольная работа 2

Привести квадратичную форму к каноническому виду и найти преобразование

x1^2-2x1x2+4x1x3+x2^2-4x2x3+4x3^2

4x1^2-4x1x2-4x1x3+x2^2+2x2x3+x3^2

x1^2-2x1x2-6x1x3+x2^2+6x2x3+9x3^2

Найти жорданову форму матрицы

3 -2 2 -2 -9 -9 7 6 2

5 -4 5 2 7 6 -3 -2 -1

3 -3 4 -1 -3 -2 -9 -9 -2

Определить тип кривой

2x^2 -3xy +y^2 -6x +8y-20=0

3x^2+2xy+5y^2-4x+10/7=0

-x^2+6xy -y^2+8x -12y-11.5=0

Темы практических занятий

НОД многочленов. Существование и единственность

Теорема Лагранжа для квадратичных форму

Определение эллипса

Классификация поверхностей второго порядка ранга 2

Примеры задач

Приложение 2

Найти координаты вектора-строки в заданном базисе

Найти матрицу преобразования дифференцирования в пространстве многочленов

Найти каноническое уравнение кривой второго порядка, заданной общим уравнением

Найти жорданову форму матрицы

Найти сотую степень матрицы второго порядка

Пример домашнего задания

Дана парабола y^2=16x. В параболу вписан равнобедренный треугольник, одна из вершин которого совпадает с вершиной параболы. Найти треугольник, если точка пересечения медиан лежит в фокусе параболы

Пример билета на экзамене

1. НОД двух многочленов. Алгоритм Евклида

2. Векторы $\alpha _1,\alpha _2,\alpha _3$ равны <1,2,3>, <2,0,-1>, <3,2,4>, векторы $\beta _1,\beta _2,\beta _3$ равны <-1,2,-3>, <3,1,-1>, <5,2,0>. Найти матрицу перехода $(\beta _1,\beta _2,\beta _3)T$ =$(\alpha _1,\alpha _2,\alpha _3.$)

3. Если в уравнении кривой $a _{11}x^2+xy+x=1 \quad a _{11}>0$, то эта кривая эллипс?

7.1. Основная литература:

1. Карчевский, Е. М. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / Е. М. Карчевский, М. М. Карчевский.?Казань: Казанский университет, 2011.?269 с.

2. Ильин, В. А. Линейная алгебра: учебник для студентов физических специальностей и специальности "Прикладная математика" / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк.?Изд. 6-е, стер..?Москва: Физматлит, 2010.?278 с.

3. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. - 6-е изд., стер. - М.: Физматлит, 2008. - 280 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2178

4. Столов Е.Л. Категория электронных образовательных ресурсов "Алгебра и геометрия", 2013 http://zilant.kpfu.ru/course/category.php?id=89

5. Шершнев В.Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие / В.Г. Шершнев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 168 с.- ISBN-online: 978-5-16-101126-3.

http://www.znanium.com/go.php?id=455245

6. Карчевский Е.М., Карчевский М.М. Лекции по геометрии и алгебре. Учебное пособие - Казанский федеральный университет, 2011. - Режим доступа: - http://www.ksu.ru/f9/bin_files/G_and_A_lectures.pdf, свобод-ный. - 222 с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Проскуряков, И. В. Сборник задач по линейной алгебре: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. вузов / И.В.Проскуряков.?8-е изд..?М.: Лаб. Базовых Знаний, 2003.?382 с.

2. Ильин В.А. Аналитическая геометрия: Учеб. для студентов физ. спец. и спец. "Прикладная математика"/ В.А.Ильин. - 6-е изд., стер..- Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 224 с.

3. Бурмистров Б.Н. Элементы линейной алгебры и аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве: учебное пособие / Б. Н. Бурмистров, Л. Р. Секаева; Казан. гос. ун-т. - Казань: [Изд-во Казан. гос. ун-та], 2009, 81 с.

4. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учеб. пособие для студ.вузов / Д. В. Беклемишев.?10-е изд., испр..?М.: Физматлит, 2003.?304 с.

5. Шевцов Г.С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты: Учебное пособие / Г.С. Шевцов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 544 с.-ISBN -online: 978-5-16-100523-1.

ЭБС "ZNANIUM.COM" http://znanium.com/go.php?id=438021

7.3. Интернет-ресурсы:

Интернет-портал образовательных ресурсов КФУ - http://www.kfu-elearning.ru/

Интернет--портал ресурсов по математическим наукам - http://www.math.ru/

Интернет-портал ресурсов по математическим наукам - http://www.mathnet.ru

Интернет-портал ресурсов по математическим наукам - http://www.allmath.com/

Официальный сайт SciLab - http://scilab.su/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Дополнительные главы алгебры и геометрии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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.

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.

Компьютерный класс с установленным на компьютерах пакетом SciLab

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Системное программирование .

Автор(ы):
Карчевский Е.М. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Бахтиева Л.У. _____
"__" _____ 201 __ г.