

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.

Программа дисциплины
Алгебра и геометрия Б1.Б.9

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Столов Е.Л.

Рецензент(ы):

Латыпов Р.Х.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Латыпов Р. Х.

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

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) профессор, д.н. (профессор) Столов Е.Л. кафедра системного анализа и информационных технологий отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Yevgeni.Stolov@kpfu.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.Б.9 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Данная дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам.

Читается на 1 курсе в 1 семестре для студентов обучающихся по направлению "Фундаментальная информатика и информационные технологии".

Результаты подготовки по дисциплине "Алгебра и геометрия" используются при изучении курсов "Математический анализ 1", "Дискретная математика", "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
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность демонстрации общенаучных базовых знаний естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов, теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным, профессиональным, социальным и этическим проблемам
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способность решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- каким образом аппарат теории матриц применяется для решения математических задач

2. должен уметь:

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

3. должен владеть:

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

- показать навыки работы с пакетами программ типа SciLab

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет и экзамен в 1 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. Определение и операции над комплексными числами. Алгебраическая и тригонометрическая формы. Извлечение корней произвольной степени	1		4	0	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Матрицы. Определение и операции над матрицами. Свойства операций сложения и умножения. Умножение матрицы на число	1		4	0	5	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	
3.	Тема 3. Перестановки. Определитель квадратной матрицы.. Основные свойства определителя в терминах строк матрицы	1		4	0	4	домашнее задание
4.	Тема 4. Формула разложения определителя по строке. Примеры вычисления ?фигурных? определителей. Определитель Вандермонда.	1		4	0	4	домашнее задание
5.	Тема 5. Обратная матрица. Линейные системы уравнений с невырожденной матрицей. Существование и единственность решения. Формулы Крамера.	1		4	0	5	домашнее задание
6.	Тема 6. Понятие группы и поля. Примеры групп и полей. Характеристика поля.	1		4	0	4	контрольная работа
7.	Тема 7. Линейное пространство над полем. Примеры линейных пространств: пространство направленных отрезков, пространство строк заданной длины.	1		4	0	4	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	
8.	Тема 8. Линейная зависимость векторов. Ранг системы векторов. Основная теорема о ранге системы векторов. Размерность линейного пространства. База и разложение вектора по базе. Базы в пространстве направленных отрезков и в пространстве строк	1		4	0	4	домашнее задание
9.	Тема 9. Ранг матрицы. Основная теорема о ранге матрицы. Необходимое и достаточное условие равенства нулю определителя матрицы. Вычисление ранга матрицы. Ранг произведения матриц.	1		4	0	4	домашнее задание
10.	Тема 10. Однородные системы уравнений. Фундаментальное множество решений	1		4	0	4	домашнее задание
11.	Тема 11. Неоднородные системы уравнений. Совместность. Общее решение неоднородной системы.	1		4	0	4	домашнее задание
12.	Тема 12. Скалярное произведение векторов и его свойства Векторное произведение векторов и его свойства Смешанное произведение векторов и его свойства	1		4	0	3	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	
13.	Тема 13. Аффинные пространства. Системы координат. Уравнения прямой на плоскости. Задачи на проведение прямой. Расстояние от точки до прямой на плоскости.	1		4	0	3	домашнее задание
14.	Тема 14. Уравнения плоскости в пространстве. Задачи на проведение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве.	1		2	0	2	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет экзамен
	Итого			54	0	54	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Комплексные числа. Определение и операции над комплексными числами. Алгебраическая и тригонометрическая формы. Извлечение корней произвольной степени

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Комплексные числа. Определение и операции над комплексными числами. Алгебраическая и тригонометрическая формы. Деление комплексных чисел. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме. Извлечение корней произвольной степени. Рассмотрение частных случаев корней малой степени и их применение

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Задачник "Фаддеев" ♦♦101-112, 121-126, 136-138. Операции с комплексными числами НОД. Кратные корни

Тема 2. Матрицы. Определение и операции над матрицами. Свойства операций сложения и умножения. Умножение матрицы на число

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Матрицы. Определение и операции над матрицами. Свойства операций сложения и умножения. Умножение матрицы на число. Операция транспонирования матрицы. Пронес операции транспонирования через произведение и сумму матриц

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Задачник "Проскуряков". ♦♦ 788-803 Матрицы. Определение и операции над матрицами. Свойства операций сложения и умножения. Умножение матрицы на число. Операция транспонирования матрицы. Перенос операции транспонирования через произведение и сумму матриц

Тема 3. Перестановки. Определитель квадратной матрицы.. Основные свойства определителя в терминах строк матрицы

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Перестановки. Операции над подстановками. Способ вычисления четности подстановки. Определитель квадратной матрицы.. Основные свойства определителя в терминах строк матрицы. Примеры определителей второго и третьего порядка. Демонстрация свойств определителя на матрицах малого порядка

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Задачник "Проскуряков" ♦♦257-267, 123-135 Перестановки. Операции над подстановками. Способ вычисления четности подстановки. Определитель квадратной матрицы.. Основные свойства определителя в терминах строк матрицы. Примеры определителей второго и третьего порядка. Демонстрация свойств определителя на матрицах малого порядка

Тема 4. Формула разложения определителя по строке. Примеры вычисления ?фигурных? определителей. Определитель Вандермонда.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Формула разложения определителя по строке. Демонстрация формул на определителях малого порядка. Понижение порядка матрицы при вычислении определителя. Примеры вычисления "фигурных" определителей. Определитель Вандермонда. Определители сводимые к треугольной форме

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Задачник "Проскуряков" ♦♦ 114-128, 279-264, 230-232 Фигурные определители, разложение по строке, Определители матриц, сводимых к определителю Вандермонда

Тема 5. Обратная матрица. Линейные системы уравнений с невырожденной матрицей. Существование и единственность решения. Формулы Крамера.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Обратная матрица. Пример вычисления обратной матрицы малого порядка с помощью алгебраических дополнений. Линейные системы уравнений с невырожденной матрицей. Существование и единственность решения. Формулы Крамера. Второй способ вычисления обратной матрицы. Метод Гаусса для решения систем, к которым применимо правило Крамера. Однородные системы уравнений с невырожденной матрицей..

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Задачник "Проскуряков" ♦♦ 554-556, 836-848 Решение уравнений по правилу Крамера. Два способа вычисления обратной матрицы: алгебраические дополнения и элементарные преобразования

Тема 6. Понятие группы и поля. Примеры групп и полей. Характеристика поля.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Понятие группы и поля. Примеры групп: группы подстановок, группы невырожденных матриц, группы симметрии плоских и пространственных фигур. Примеры полей: поле вычетов по простому модулю. Нахождение обратного элемента в поле вычетов. Характеристика поля.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Задачник "Проскуряков" ♦♦1634,1709-1724 группы симметрии тетраэдра и куба. Группы вещественных и целых чисел. Поля вычетов по простому модулю.

Тема 7. Линейное пространство над полем. Примеры линейных пространств: пространство направленных отрезков, пространство строк заданной длины.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Линейное пространство над полем. Понятие внутренней и внешней операции в алгебраической структуре. Система аксиом линейного пространства. Примеры линейных пространств: пространство направленных отрезков, пространство строк заданной длины, пространство матриц заданного размера

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Задачник "Проскуряков" ♦1285-1302 пространство направленных отрезков на плоскости. Линейное пространство прямоугольных матриц. Пространства строк и их подпространства.

Тема 8. Линейная зависимость векторов. Ранг системы векторов. Основная теорема о ранге системы векторов. Размерность линейного пространства. База и разложение вектора по базе. Базы в пространстве направленных отрезков и в пространстве строк лекционное занятие (4 часа(ов)):

Линейная зависимость векторов. Определение максимальной линейно независимой системы. Основная теорема о ранге системы векторов. Ранг системы векторов как число векторов в МЛНП. Размерность линейного пространства. База и разложение вектора по базе. Единственность координат вектора в заданной базе. Базы в пространстве направленных отрезков и в пространстве строк. Вычисление размерности конкретных пространств.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Задачник "Прскураков" ♦♦ 1277-1282 Геометрический смысл линейной зависимости в пространстве отрезков. Перечисление линейных подпространств в линейном пространстве строк заданной длины и в пространствах направленных отрезков

Тема 9. Ранг матрицы. Основная теорема о ранге матрицы. Необходимое и достаточное условие равенства нулю определителя матрицы. Вычисление ранга матрицы. Ранг произведения матриц.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Ранг матрицы как ранг системы векторов, составленный из строк матрицы. Основная теорема о ранге матрицы. Совпадение рангов матрицы, вычисленных по строкам и по столбцам. Необходимое и достаточное условие равенства нулю определителя матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью эквивалентных преобразований. Метод окаймления для вычисления ранга матрицы. Ранг произведения матриц. Частный случай, когда одна из матриц является невырожденной

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Задачник "Прскураков" ♦♦ 608-611 Способы вычисления ранга: метод окаймлений и метод элементарных преобразований. Задачи на ранг суммы матриц.

Тема 10. Однородные системы уравнений. Фундаментальное множество решений

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Однородные системы уравнений. Решения однородной системы как подпространство в пространстве строк заданной длины. Фундаментальное множество решений как базис в пространстве решений. Связь размерности пространства решений с рангом матрицы и числом неизвестных. Понятие о числе степеней свободы системы

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Задачник "Прскураков" ♦♦ 735-740 Способы построения фундаментального множества решений однородной системы. представление общего решения через фундаментальные решения. Вариативность представления общего решения системы.

Тема 11. Неоднородные системы уравнений. Совместность. Общее решение неоднородной системы.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Неоднородные системы уравнений. Пример отсутствия решений у неоднородной системы. Совместность. теорема Кронекера-Капелли. Общее решение неоднородной системы. Геометрическая интерпретация формы общего решения неоднородной системы

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Задачник "Прскураков" ♦♦ 689-697 Проверка совместности неоднородной системы. Сведение получения общего решения неоднородной системы к решению однородной системы

Тема 12. Скалярное произведение векторов и его свойства Векторное произведение векторов и его свойства Смешанное произведение векторов и его свойства

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Скалярное произведение векторов и его свойства. Геометрическая интерпретация скалярного произведения. Векторное произведение векторов и его свойства. Геометрическая интерпретация. Смешанное произведение векторов и его свойства. Геометрическая интерпретация. Скалярное, векторное и смешанное произведения в координатах, вычисленных в ортонормированном базисе. Нахождение длины вектора, угла между векторами, площадей и объемов с помощью рассмотренных операций.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Задачник "Цубербиллер" ♦♦ 1030, 1076-1084, 1087-1089 Вычисления с помощью скалярного и векторного произведений: нахождение угла между векторами, определение площади треугольника.

Тема 13. Аффинные пространства. Системы координат. Уравнения прямой на плоскости. Задачи на проведение прямой. Расстояние от точки до прямой на плоскости.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Аффинные пространства как множество, состоящее из точек и векторов. Системы координат аффинного пространства, состоящая из начала координат и базиса линейного пространства. Определение координат точки в заданной системе координат. Уравнения прямой на плоскости. Параметрическое уравнение прямой. Различные формы уравнений прямой, вытекающие из параметрического уравнения. Задачи на проведение прямой: уравнение прямой, проходящей через две точки. Расстояние от точки до прямой на плоскости.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Задачник "Цубербиллер" ♦♦ 270-278, 310-312 Различные уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой

Тема 14. Уравнения плоскости в пространстве. Задачи на проведение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Уравнения плоскости в пространстве. Уравнение плоскости в параметрической форме, в общей форме. Задачи на проведение плоскости: плоскость через три точки, плоскость через точку параллельно заданной плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Прямая как пересечение двух плоскостей. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Условие пересечения двух прямых в пространстве.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Задачник "Цубербиллер" ♦♦ 828-842 Уравнение плоскости в канонической и в параметрической форме. Пересечение прямой и плоскости. Пересечение двух прямых в пространстве

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. Определение и операции над комплексными числами. Алгебраическая и тригонометрическая формы. Извлечение корней произвольной степени	1		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Матрицы. Определение и операции над матрицами. Свойства операций сложения и умножения. Умножение матрицы на число	1		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
3.	Тема 3. Перестановки. Определитель квадратной матрицы.. Основные свойства определителя в терминах строк матрицы	1		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
4.	Тема 4. Формула разложения определителя по строке. Примеры вычисления ?фигурных? определителей. Определитель Вандермонда.	1		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
5.	Тема 5. Обратная матрица. Линейные системы уравнений с невырожденной матрицей. Существование и единственность решения. Формулы Крамера.	1		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
6.	Тема 6. Понятие группы и поля. Примеры групп и полей. Характеристика поля.	1		подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
7.	Тема 7. Линейное пространство над полем. Примеры линейных пространств: пространство направленных отрезков, пространство строк заданной длины.	1		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Линейная зависимость векторов. Ранг системы векторов. Основная теорема о ранге системы векторов. Размерность линейного пространства. База и разложение вектора по базе. Базы в пространстве направленных отрезков и в пространстве строк	1		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
9.	Тема 9. Ранг матрицы. Основная теорема о ранге матрицы. Необходимое и достаточное условие равенства нулю определителя матрицы. Вычисление ранга матрицы. Ранг произведения матриц.	1		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
10.	Тема 10. Однородные системы уравнений. Фундаментальное множество решений	1		подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
11.	Тема 11. Неоднородные системы уравнений. Совместность. Общее решение неоднородной системы.	1		подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
12.	Тема 12. Скалярное произведение векторов и его свойства Векторное произведение векторов и его свойства Смешанное произведение векторов и его свойства	1		подготовка домашнего задания	4	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
13.	Тема 13. Аффинные пространства. Системы координат. Уравнения прямой на плоскости. Задачи на проведение прямой. Расстояние от точки до прямой на плоскости.	1		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
14.	Тема 14. Уравнения плоскости в пространстве. Задачи на проведение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве.	1		подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
	Итого				36	

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=8>) 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. Комплексные числа. Определение и операции над комплексными числами. Алгебраическая и тригонометрическая формы. Извлечение корней произвольной степени

домашнее задание , примерные вопросы:

Выполнение домашнего задания

Тема 2. Матрицы. Определение и операции над матрицами. Свойства операций сложения и умножения. Умножение матрицы на число

домашнее задание , примерные вопросы:

Выполнение домашнего задания

Тема 3. Перестановки. Определитель квадратной матрицы.. Основные свойства определителя в терминах строк матрицы

домашнее задание , примерные вопросы:

Выполнение домашнего задания

Тема 4. Формула разложения определителя по строке. Примеры вычисления ?фигурных? определителей. Определитель Вандермонда.

домашнее задание , примерные вопросы:

Выполнение домашнего задания

Тема 5. Обратная матрица. Линейные системы уравнений с невырожденной матрицей. Существование и единственность решения. Формулы Крамера.

домашнее задание , примерные вопросы:

Выполнение домашнего задания

Тема 6. Понятие группы и поля. Примеры групп и полей. Характеристика поля.

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа по темам: Комплексные числа , матрицы и определители

Тема 7. Линейное пространство над полем. Примеры линейных пространств: пространство направленных отрезков, пространство строк заданной длины.

домашнее задание , примерные вопросы:

Пространство многочленов, степень которых не превышает заданное число, и его подпространства. Вычисление размерности Задачи на вектора на плоскости.

Тема 8. Линейная зависимость векторов. Ранг системы векторов. Основная теорема о ранге системы векторов. Размерность линейного пространства. База и разложение вектора по базе. Базы в пространстве направленных отрезков и в пространстве строк

домашнее задание , примерные вопросы:

Связь между базисами в линейном пространстве. Связь между координатами вектора в разных базах. Примеры базисов в пространстве многочленов.

Тема 9. Ранг матрицы. Основная теорема о ранге матрицы. Необходимое и достаточное условие равенства нулю определителя матрицы. Вычисление ранга матрицы. Ранг произведения матриц.

домашнее задание , примерные вопросы:

Подсчет ранга матрицы методом элементарных преобразований и методом окаймлений. Сведение задачи о вычислении ранга системы векторов к подсчету ранга матрицы.

Тема 10. Однородные системы уравнений. Фундаментальное множество решений

домашнее задание , примерные вопросы:

Отыскание фундаментальной системы решений однородной системы. Представление общего решения системы через фундаментальную систему векторов.

Тема 11. Неоднородные системы уравнений. Совместность. Общее решение неоднородной системы.

домашнее задание , примерные вопросы:

Условие совместности неоднородной системы, приведенная система. Представление общего решения неоднородной системы через решение приведенной системы.

Тема 12. Скалярное произведение векторов и его свойства Векторное произведение векторов и его свойства Смешанное произведение векторов и его свойства

домашнее задание , примерные вопросы:

Примеры вычисления угла между векторами, длины вектора и площади треугольника с помощью скалярного произведения. Запись уравнения прямой или плоскости через векторное и смешанное произведения.

Тема 13. Аффинные пространства. Системы координат. Уравнения прямой на плоскости. Задачи на проведение прямой. Расстояние от точки до прямой на плоскости.

домашнее задание , примерные вопросы:

Различные формы уравнения прямой в прямоугольной системе координат. Уравнение прямой в нормальной форме, нахождение расстояния от точки до прямой.

Тема 14. Уравнения плоскости в пространстве. Задачи на проведение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве.

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа по изучаемым темам

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

По данной дисциплине предусмотрено проведение зачета и экзамена. В течение семестра проводится две контрольные работы

Пример контрольной работы 1

1. Найти элемент в обратной матрице четвертого порядка, стоящий в третьей строке и четвертом столбце..
2. Дана система уравнений с предыдущей матрицей и правой частью. Найти решение системы методом Гаусса
3. Возможно равенство $\operatorname{Re}(1+i)^n=0$ для целых значений n .

Пример контрольной работы 2

1. Дана прямая

$$\frac{x+3}{-2}=\frac{y-3}{1}=\frac{z}{2}$$

Через точку пересечения прямых провести прямую, параллельную этой прямой

$$\frac{x-9}{-3}=\frac{y+11}{5}=\frac{z-6}{1}$$

2. Даны два вектора

$$\alpha=(1,2,1)\quad \beta=(3,2,0)$$

Найти вектор $\gamma, |\gamma|=1$ такой, что объем параллелепипеда, построенного на трех векторах, будет максимальным

3. Даны три ненулевых вектора α, β, γ . Перечислить все условия, при которых выполнено равенство $[\alpha, \beta, \gamma]+[\beta, \gamma, \alpha]=\Theta$.

В экзаменационный билет входят теоретический вопрос и задача

Примерные вопросы для экзамена, включенные в билет

1. Комплексные числа. Все операции с частичными доказательствами. Вычисление обратного элемента. Операция сопряжения и ее свойства.
2. Тригонометрическая форма. Геометрическая интерпретация сложения и умножения. Корни степени n из 1. Вычисление корня степени n из произвольного числа.
- 3.. Сложение и умножение - ассоциативность, существование единицы. Перестановки. Определение четности перестановки.
4. Изменение четности перестановки при транспозиции. Определение определителя. Транспонирование матрицы.
5. Формула разложения по строке. Обратная матрица
6. Правило Крамера. Метод Гаусса
7. Пример пространства направленных отрезков. Линейная зависимость .
8. Основная теорема о линейной зависимости.

9. Основная теорема о ранге матрицы. Необходимое и достаточное условие
10. Построение общего решения однородной системы.
11. Скалярное произведение векторов. Применение скалярного произведения для вычисления угла и площади
12. Векторное произведение векторов. Запись в координатах.
13. Смешанное произведение. Геометрический смысл.
14. Система координат на плоскости. Уравнения прямой: параметрическое, каноническое, в общей форме, в отрезках, нормальное уравнение.
15. Уравнение прямой в пространстве. Условие пересечения двух прямых.
16. Угол между прямыми и плоскостями. Пересечение прямой и плоскости. Пересечение прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве.
17. Различные методы вычисления расстояния от точки до прямой
18. Циклические группы, порядок элемента. Поле. Примеры полей, включая расширения поля рациональных чисел.

Пример задачи на вычисление, включенной в билет

Прямая на плоскости задана уравнением $3x+6y = 6$. Найти площадь треугольника, образованного этой прямой и осями координат

Пример теоретической задачи, включенной в билет

Скалярное произведение двух векторов удовлетворяет уравнению $(A,B)=|A||B|$. Что можно сказать о векторном произведении этих векторов.

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., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. М.: 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. Рудык Б.М. Линейная алгебра: Учебное пособие / Б.М. Рудык. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 318 с. - ISBN-online: 978-5-16-101538-4. <http://znanium.com/bookread.php?book=460611>
5. Шершнева В.Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие / В.Г. Шершнева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 168 с. - ISBN-online: 978-5-16-101126-3. <http://znanium.com/bookread.php?book=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, свободный. - 222 с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. - Изд-во "Лань", 2004. - 432 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.

<http://znanium.com/go.php?id=438021>

7.3. Интернет-ресурсы:

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

Материалы по алгебре - <http://www.ksu.ru/f9/index.php?id=20&idm=0&num=8>

Образовательный портал по математике - <http://www.allmath.com/>

Портал образовательных ресурсов по математике - <http://www.exponenta.ru/>

Портал ресурсов по естественно-научным дисциплинам - <http://en.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Алгебра и геометрия" 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.

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 Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности .

Автор(ы):

Столов Е.Л. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Латыпов Р.Х. _____

"__" _____ 201__ г.