

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Высшая школа информационных технологий и информационных систем



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талюцкий Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Алгебра и геометрия Б1.В.ОД.7

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Арсланов М.М. , Насрутдинов М.Ф.

Рецензент(ы):

Киндер М.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Арсланов М. М.

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

Учебно-методическая комиссия Высшей школы информационных технологий и информационных систем:

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

Регистрационный No 689522616

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) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Арсланов М.М. Кафедра алгебры и математической логики отделение математики , Marat.Arslanov@kpfu.ru ; заместитель директора по образовательной деятельности Насрутдинов М.Ф. Высшая школа информационных технологий и информационных систем КФУ , Marat.Nasrutdinov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины должны:

- понимать основные идеи, лежащие в основе линейной алгебры, роль этих методов в приложениях в других науках, их практическое применение и возможности;
- обладать теоретическими знаниями по решению систем линейных уравнений, теории арифметических линейных пространств и теории линейных операторов на арифметических линейных пространствах, теории многочленов от одной и нескольких переменных, аналитической геометрии;
- ориентироваться в потоке информации по линейной алгебре;
- приобрести навыки решения типовых задач линейной алгебры и аналитической геометрии: нахождения решения систем линейных уравнений, вычисления значения определителей и ранга матрицы, нахождения матрицы линейного оператора, исследования корней многочленов от одной переменной, плоскость и прямая в пространстве, классификация квадрик и т.п.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.7 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 09.03.03 Прикладная информатика и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Курс читается студентам первого курса. От студентов требуется знания в объеме школьного курса математики. Методы линейной алгебры и геометрии применяются в дальнейшем практически в любом курсе, связанном с применением математики.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способностью к самоорганизации и самообразованию
ПК-23 (профессиональные компетенции)	способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- векторную алгебру и аналитическую геометрию, основы теории матриц и систем линейных уравнений, основы теории определителей;
- основы линейной алгебры, включая линейные пространства, евклидовы пространства, квадратичные формы, линейные операторы;

- основы общей алгебры, включая теорию множеств, теорию упорядоченных множеств, основные алгебраические структуры;

- основы аналитической геометрии на плоскости и в трехмерном пространстве.

2. должен уметь:

Студент должен уметь:

- решать типовые математические задачи курса;

- использовать математический язык, алгебраические и геометрические методы;

- применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения математических и прикладных задач информатики и экономики.

3. должен владеть:

- математическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач;

- навыками работы с математической литературой и навыками применения современного математического инструментария для решения задач экономики и информатики

- решать типовые математические задачи курса;

- использовать математический язык, алгебраические и геометрические методы;

- применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения математических и прикладных задач информатики и экономики.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины 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. Системы линейных уравнений. Прямоугольные матрицы. Приведение матриц и систем линейных уравнений к ступенчатому виду. Метод Гаусса.	2	1	2	0	2	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	
2.	Тема 2. Линейная зависимость строк (столбцов). Основная лемма о линейной зависимости, база и ранг системы строк (столбцов). Ранг матрицы. Критерий совместности и определенности системы линейных уравнений в терминах рангов матриц. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений.	2	2	2	0	2	письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Группа подстановок конечного множества, знак подстановки (четность), знакопеременная группа, разложение подстановки в произведение транспозиций и независимых циклов.	2	3	2	0	2	письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Определитель квадратной матрицы, его основные свойства. Критерий равенства определителя нулю. Формула разложения определителя матрицы по строке (столбцу). Теорема Крамера о системах линейных уравнений с квадратной матрицей. Теорема о ранге матрицы.	2	4-5	4	0	4	контрольная работа 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	
5.	Тема 5. Операции над матрицами и их свойства. Теорема о ранге произведения двух матриц. Определитель произведения квадратных матриц. Обратная матрица, ее явный вид (формула).	2	6	2	0	2	письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Основные алгебраические структуры: группы, кольца, поля. Поле комплексных чисел, геометрическое изображение, алгебраическая и тригонометрическая форма записи, извлечение корней, корни из единицы. Теорема Гаусса об алгебраической замкнутости поля комплексных чисел.	2	7	2	0	2	письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Кольцо многочленов от одной переменной. НОД и алгоритм Евклида. Кольцо многочленов многих переменных. Симметрические многочлены, их выражение через элементарные симметрические многочлены, формулы Виета	2	8-9	4	0	4	контрольная работа письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Векторная алгебра. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их свойства. Геометрическая интерпретация. Координатная запись.	2	10-11	3	0	3	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	
9.	Тема 9. Общее уравнение прямой на плоскости. Нормальное уравнение прямой, уравнение прямой в отрезках, уравнение прямой, проходящей через заданную точку под заданным углом. Параметрическое уравнение прямой. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.	2	12	3	0	3	письменное домашнее задание
10.	Тема 10. Общие уравнения прямой и плоскости в пространстве. Канонические уравнения прямой и плоскости в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Каноническое уравнение прямой в пространстве, параллельные, пересекающиеся и скрещивающиеся прямые. Перпендикуляр к плоскости, проведенный через заданную точку. Угол между прямой и плоскостью. Уравнение плоскости, проходящей через три различные точки, не лежащие на одной прямой.	2	13	3	0	3	контрольная работа 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. Линии второго порядка на плоскости. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Исследование их форм по их каноническим уравнениям. Эксцентритет и директриса эллипса и параболы. Полярные и параметрические уравнения эллипса, гиперболы и параболы.	2	14-15	3	0	3	письменное домашнее задание
12.	Тема 12. Поверхности второго порядка, их классификация по их каноническим уравнениям. Исследование форм поверхностей второго порядка по их уравнениям.	2	16	3	0	3	письменное домашнее задание
13.	Тема 13. Преобразование коэффициентов уравнений поверхностей второго порядка при переходе к новой системе координат и при линейных преобразованиях. Различные виды линейных преобразований, их геометрический смысл. Аффинные пространства.	2	17-18	3	0	3	письменное домашнее задание контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			36	0	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Системы линейных уравнений. Прямоугольные матрицы. Приведение матриц и систем линейных уравнений к ступенчатому виду. Метод Гаусса.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Системы линейных уравнений. Прямоугольные матрицы. Приведение матриц и систем линейных уравнений к ступенчатому виду. Метод Гаусса.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение систем линейных уравнений.

Тема 2. Линейная зависимость строк (столбцов). Основная лемма о линейной зависимости, база и ранг системы строк (столбцов). Ранг матрицы. Критерий совместности и определенности системы линейных уравнений в терминах рангов матриц. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Линейная зависимость строк (столбцов). Основная лемма о линейной зависимости, база и ранг системы строк (столбцов). Ранг матрицы. Критерий совместности и определенности системы линейных уравнений в терминах рангов матриц. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Нахождение ранга матриц. Нахождение ФСР.

Тема 3. Группа подстановок конечного множества, знак подстановки (четность), знакопеременная группа, разложение подстановки в произведение транспозиций и независимых циклов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Группа подстановок конечного множества, знак подстановки (четность), знакопеременная группа, разложение подстановки в произведение транспозиций и независимых циклов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Разложение подстановок на циклы. Определение знака перестановки.

Тема 4. Определитель квадратной матрицы, его основные свойства. Критерий равенства определителя нулю. Формула разложения определителя матрицы по строке (столбцу). Теорема Крамера о системах линейных уравнений с квадратной матрицей. Теорема о ранге матрицы.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Определитель квадратной матрицы, его основные свойства. Критерий равенства определителя нулю. Формула разложения определителя матрицы по строке (столбцу). Теорема Крамера о системах линейных уравнений с квадратной матрицей. Теорема о ранге матрицы.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Вычисление определителей матриц.

Тема 5. Операции над матрицами и их свойства. Теорема о ранге произведения двух матриц. Определитель произведения квадратных матриц. Обратная матрица, ее явный вид (формула).

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Операции над матрицами и их свойства. Теорема о ранге произведения двух матриц. Определитель произведения квадратных матриц. Обратная матрица, ее явный вид (формула).

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Вычисление обратной матрицы.

Тема 6. Основные алгебраические структуры: группы, кольца, поля. Поле комплексных чисел, геометрическое изображение, алгебраическая и тригонометрическая форма записи, извлечение корней, корни из единицы. Теорема Гаусса об алгебраической замкнутости поля комплексных чисел.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные алгебраические структуры: группы, кольца, поля. Поле комплексных чисел, геометрическое изображение, алгебраическая и тригонометрическая форма записи, извлечение корней, корни из единицы. Теорема Гаусса об алгебраической замкнутости поля комплексных чисел.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Задачи на операции с комплексными числами.

Тема 7. Кольцо многочленов от одной переменной. НОД и алгоритм Евклида. Кольцо многочленов многих переменных. Симметрические многочлены, их выражение через элементарные симметрические многочлены, формулы Виета

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Кольцо многочленов от одной переменной. НОД и алгоритм Евклида. Кольцо многочленов многих переменных. Симметрические многочлены, их выражение через элементарные симметрические многочлены, формулы Виета

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Нахождение НОД многочленов.

Тема 8. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Векторная алгебра. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их свойства. Геометрическая интерпретация. Координатная запись.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Векторная алгебра. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их свойства. Геометрическая интерпретация. Координатная запись.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Решение задач на скалярное произведение и операции с векторами.

Тема 9. Общее уравнение прямой на плоскости. Нормальное уравнение прямой, уравнение прямой в отрезках, уравнение прямой, проходящей через заданную точку под заданным углом. Параметрическое уравнение прямой. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Общее уравнение прямой на плоскости. Нормальное уравнение прямой, уравнение прямой в отрезках, уравнение прямой, проходящей через заданную точку под заданным углом. Параметрическое уравнение прямой. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Решение задач на составление уравнений прямой, расстояния от прямой до точки.

Тема 10. Общие уравнения прямой и плоскости в пространстве. Канонические уравнения прямой и плоскости в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Каноническое уравнение прямой в пространстве, параллельные, пересекающиеся и скрещивающиеся прямые. Перпендикуляр к плоскости, проведенный через заданную точку. Угол между прямой и плоскостью. Уравнение плоскости, проходящей через три различные точки, не лежащие на одной прямой.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Общие уравнения прямой и плоскости в пространстве. Канонические уравнения прямой и плоскости в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Каноническое уравнение прямой в пространстве, параллельные, пересекающиеся и скрещивающиеся прямые. Перпендикуляр к плоскости, проведенный через заданную точку. Угол между прямой и плоскостью. Уравнение плоскости, проходящей через три различные точки, не лежащие на одной прямой.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Решение задач на составление уравнений плоскости.

Тема 11. Линии второго порядка на плоскости. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Исследование их форм по их каноническим уравнениям. Эксцентриситет и директриса эллипса и параболы. Полярные и параметрические уравнения эллипса, гиперболы и параболы.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Линии второго порядка на плоскости. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Исследование их форм по их каноническим уравнениям. Эксцентриситет и директриса эллипса и параболы. Полярные и параметрические уравнения эллипса, гиперболы и параболы.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Решение задач на тему линии второго порядка.

Тема 12. Поверхности второго порядка, их классификация по их каноническим уравнениям. Исследование форм поверхностей второго порядка по их уравнениям.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Поверхности второго порядка, их классификация по их каноническим уравнениям. Исследование форм поверхностей второго порядка по их уравнениям.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Решение задач на классификацию поверхностей второго порядка.

Тема 13. Преобразование коэффициентов уравнений поверхностей второго порядка при переходе к новой системе координат и при линейных преобразованиях. Различные виды линейных преобразований, их геометрический смысл. Аффинные пространства.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Преобразование коэффициентов уравнений поверхностей второго порядка при переходе к новой системе координат и при линейных преобразованиях. Различные виды линейных преобразований, их геометрический смысл. Аффинные пространства.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Решение задач на преобразование координат.

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. Системы линейных уравнений. Прямоугольные матрицы. Приведение матриц и систем линейных уравнений к ступенчатому виду. Метод Гаусса.	2	1	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
2.	Тема 2. Линейная зависимость строк (столбцов). Основная лемма о линейной зависимости, база и ранг системы строк (столбцов). Ранг матрицы. Критерий совместности и определенности системы линейных уравнений в терминах рангов матриц. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений.	2	2	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Группа подстановок конечного множества, знак подстановки (четность), знакопеременная группа, разложение подстановки в произведение транспозиций и независимых циклов.	2	3	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
4.	Тема 4. Определитель квадратной матрицы, его основные свойства. Критерий равенства определителя нулю. Формула разложения определителя матрицы по строке (столбцу). Теорема Крамера о системах линейных уравнений с квадратной матрицей. Теорема о ранге матрицы.	2	4-5	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
5.	Тема 5. Операции над матрицами и их свойства. Теорема о ранге произведения двух матриц. Определитель произведения квадратных матриц. Обратная матрица, ее явный вид (формула).	2	6	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
6.	Тема 6. Основные алгебраические структуры: группы, кольца, поля. Поле комплексных чисел, геометрическое изображение, алгебраическая и тригонометрическая форма записи, извлечение корней, корни из единицы. Теорема Гаусса об алгебраической замкнутости поля комплексных чисел.	2	7	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
7.	Тема 7. Кольцо многочленов от одной переменной. НОД и алгоритм Евклида. Кольцо многочленов многих переменных. Симметрические многочлены, их выражение через элементарные симметрические многочлены, формулы Виета	2	8-9	подготовка домашнего задания	1	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
8.	Тема 8. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Векторная алгебра. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их свойства. Геометрическая интерпретация. Координатная запись.	2	10-11	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
9.	Тема 9. Общее уравнение прямой на плоскости. Нормальное уравнение прямой, уравнение прямой в отрезках, уравнение прямой, проходящей через заданную точку под заданным углом. Параметрическое уравнение прямой. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.	2	12	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
10.	Тема 10. Общие уравнения прямой и плоскости в пространстве. Канонические уравнения прямой и плоскости в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Каноническое уравнение прямой в пространстве, параллельные, пересекающиеся и скрещивающиеся прямые. Перпендикуляр к плоскости, проведенный через заданную точку. Угол между прямой и плоскостью. Уравнение плоскости, проходящей через три различные точки, не лежащие на одной прямой.	2	13	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
11.	Тема 11. Линии второго порядка на плоскости. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Исследование их форм по их каноническим уравнениям. Эксцентриситет и директриса эллипса и параболы. Полярные и параметрические уравнения эллипса, гиперболы и параболы.	2	14-15	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
12.	Тема 12. Поверхности второго порядка, их классификация по их каноническим уравнениям. Исследование форм поверхностей второго порядка по их уравнениям.	2	16	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
13.	Тема 13. Преобразование коэффициентов уравнений поверхностей второго порядка при переходе к новой системе координат и при линейных преобразованиях. Различные виды линейных преобразований, их геометрический смысл. Аффинные пространства.	2	17-18	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
	Итого				45	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

При чтении лекций используется мультимедийное оборудование. Для решения задач применяются математические пакеты (Maxima, Mathematica) .

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

Тема 1. Системы линейных уравнений. Прямоугольные матрицы. Приведение матриц и систем линейных уравнений к ступенчатому виду. Метод Гаусса.

домашнее задание , примерные вопросы:

Типовые задачи: решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

Тема 2. Линейная зависимость строк (столбцов). Основная лемма о линейной зависимости, база и ранг системы строк (столбцов). Ранг матрицы. Критерий совместности и определенности системы линейных уравнений в терминах рангов матриц. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений.

домашнее задание , примерные вопросы:

Типовые задачи: найти ранг матрицы, нахождение ФСР.

Тема 3. Группа подстановок конечного множества, знак подстановки (четность), знакопеременная группа, разложение подстановки в произведение транспозиций и независимых циклов.

домашнее задание , примерные вопросы:

Типовые задачи: перемножение перестановок, знак перестановки.

Тема 4. Определитель квадратной матрицы, его основные свойства. Критерий равенства определителя нулю. Формула разложения определителя матрицы по строке (столбцу). Теорема Крамера о системах линейных уравнений с квадратной матрицей. Теорема о ранге матрицы.

домашнее задание, примерные вопросы:

Типовые задачи: нахождение определителя матриц.

контрольная работа, примерные вопросы:

Задачи на решение СЛУ, вычисление определителей.

Тема 5. Операции над матрицами и их свойства. Теорема о ранге произведения двух матриц. Определитель произведения квадратных матриц. Обратная матрица, ее явный вид (формула).

домашнее задание, примерные вопросы:

Типовые задачи: Перемножить матрицы, найти обратную матрицу

Тема 6. Основные алгебраические структуры: группы, кольца, поля. Поле комплексных чисел, геометрическое изображение, алгебраическая и тригонометрическая форма записи, извлечение корней, корни из единицы. Теорема Гаусса об алгебраической замкнутости поля комплексных чисел.

домашнее задание, примерные вопросы:

Типовые задачи: найти алгебраическую и тригонометрическую форму комплексных чисел.

Тема 7. Кольцо многочленов от одной переменной. НОД и алгоритм Евклида. Кольцо многочленов многих переменных. Симметрические многочлены, их выражение через элементарные симметрические многочлены, формулы Виета

домашнее задание, примерные вопросы:

Типовые задачи: решить систему линейных уравнений методом Гаусса. Перемножить матрицы.

контрольная работа, примерные вопросы:

Типовые задачи: решить систему линейных уравнений методом Гаусса. Перемножить матрицы.

Тема 8. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Векторная алгебра. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их свойства. Геометрическая интерпретация. Координатная запись.

домашнее задание, примерные вопросы:

Типовые задачи: найти координаты вектора, вычислить скалярное и векторное произведение, расстояние.

Тема 9. Общее уравнение прямой на плоскости. Нормальное уравнение прямой, уравнение прямой в отрезках, уравнение прямой, проходящей через заданную точку под заданным углом. Параметрическое уравнение прямой. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.

домашнее задание, примерные вопросы:

Типовые задачи: найти уравнение прямой, найти расстояние между прямой и точкой.

Тема 10. Общие уравнения прямой и плоскости в пространстве. Канонические уравнения прямой и плоскости в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Каноническое уравнение прямой в пространстве, параллельные, пересекающиеся и скрещивающиеся прямые. Перпендикуляр к плоскости, проведенный через заданную точку. Угол между прямой и плоскостью. Уравнение плоскости, проходящей через три различные точки, не лежащие на одной прямой.

домашнее задание, примерные вопросы:

Типовые задачи: найти уравнение плоскости, проходящей через три точки, через прямую и плоскость, найти уравнение прямой, перпендикулярной плоскости.

контрольная работа, примерные вопросы:

Задачи на плоскость и прямую, задачи на применение скалярного произведения и расстояние.

Тема 11. Линии второго порядка на плоскости. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Исследование их форм по их каноническим уравнениям. Эксцентриситет и директриса эллипса и параболы. Полярные и параметрические уравнения эллипса, гиперболы и параболы.

домашнее задание , примерные вопросы:

Типовые задачи: найти параметры кривой, определить тип кривой.

Тема 12. Поверхности второго порядка, их классификация по их каноническим уравнениям. Исследование форм поверхностей второго порядка по их уравнениям.

домашнее задание , примерные вопросы:

Типовые задачи: найти канонический вид поверхности второго порядка.

Тема 13. Преобразование коэффициентов уравнений поверхностей второго порядка при переходе к новой системе координат и при линейных преобразованиях. Различные виды линейных преобразований, их геометрический смысл. Аффинные пространства.

домашнее задание , примерные вопросы:

Типовые задачи: решить систему линейных уравнений методом Гаусса. Перемножить матрицы.

контрольная работа , примерные вопросы:

Задачи на кривые и поверхности второго порядка.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

БИЛЕТЫ К ЭКЗАМЕНАМ

Билет 1

1. Общее решение неоднородной системы линейных уравнений.
2. Формула Крамера.

Билет 2

1. Билинейные и кососимметрические функции строк матрицы, их свойства.
2. Нахождение наибольшего общего делителя двух многочленов.

Билет 3

1. Определители, простейшие свойства.
2. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений.

Билет 4

1. Линейные операторы арифметического линейного пространства, их матрицы
2. Эквивалентные формулы вычисления значений определителя

Билет 5

1. Транспонированные матрицы и их определители..
2. Теорема о разложении правильной рациональной дроби в сумму простейших. Единственность.

Билет 6

1. Необходимое и достаточное условие существования обратного оператора, его линейность.
2. Теорема Виета. Кратные корни.

Билет 7

1. Линейные операторы. Задание оператора матрицей. Нахождение по матрице линейного оператора.
2. Кольцо Симметрических многочленов. Основная теорема о симметрических многочленах.

Билет 8

1. Кольцо многочленов от одной переменной. Многочлены от многих переменных.
2. Поле комплексных чисел. Тригонометрическая форма.

Билет 9

1. Алгоритм деления с остатком. Нахождение наибольшего общего делителя.
2. Корни из единицы. Первообразные корни.

Билет 10

1. Построение поля отношений целостного кольца. Поле рациональных дробей. Представление рациональной дроби в виде суммы многочлена и правильной дроби.
2. Ранги матрицы по строкам и столбцам, их совпадение..

Билет 11

1. Разложение правильной рациональной дроби в сумму простейших дробей.
2. Вычисление ранга матрицы методом окаймляющих миноров.

Билет 12

1. Корни многочленов. Общие свойства корней.
2. Теорема Кронекера-Капелли.

Билет 13

1. Дифференцирования в кольце многочленов. Кратные корни.
2. Формула разложения определителя по элементам некоторой строки.

Билет 14

1. Критерий невырожденности матрицы.
2. Формулы Виета.

Билет 14

1. Ранг произведения матриц.
2. Алгебраические структуры: группа, кольцо, поле. Примеры.

Вопросы к экзаменам

1. Понятие вектора. Элементарные операции с векторами.
2. Линейная зависимость векторов. Понятие базиса.
3. Декартова система координат.
4. Полярные, цилиндрические и сферические координаты.
5. Скалярное произведение векторов. Свойства.
6. Векторное произведение векторов. Свойства.
7. Смешанное произведение векторов.
8. Двойное векторное произведение.
9. Преобразование декартовых координат на плоскости.
10. Основные типы уравнения прямой на плоскости.
11. Основные типы уравнения плоскости.
12. Расстояние от точки до плоскости.
13. Основные типы уравнения прямой в пространстве.
14. Эллипс, гипербола, парабола: определение, канонические уравнения.
15. Исследование формы эллипса, гиперболы, параболы.
16. Определение кривых второго порядка с использованием понятия эксцентриситета.
17. Полярные уравнения эллипса, гиперболы, параболы. Оптические свойства.
18. Цилиндрические поверхности. Эллипсоид. Гиперболоиды. Коническая поверхность. Параболоиды.

7.1. Основная литература:

1. В. А. Ильин, Э. Г. Позняк Аналитическая геометрия - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009
<http://e.lanbook.com/view/book/2179/>
2. В. А. Ильин, Э. Г. Позняк Линейная алгебра - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008
<http://e.lanbook.com/view/book/2178/>
3. Сборник задач по алгебре (Под редакцией А. И. Кострикина) - М.: Изд-во Физматлит, 2007
<http://e.lanbook.com/view/book/2743/>
4. О. Н. Цубербиллер Задачи и упражнения по аналитической геометрии - М.: Изд-во Лань, 2009 <http://e.lanbook.com/view/book/430/>

7.2. Дополнительная литература:

1. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. Ю. М. Смирнова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Логос, 2005. - 369 с. - ISBN 5-94010-375-8 <http://znanium.com/bookread.php?book=469055>
2. Линейная алгебра: Учебное пособие / Б.М. Рудык. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 318 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004533-7, 500 экз.
<http://znanium.com/bookread.php?book=363158>

7.3. Интернет-ресурсы:

Национальный Открытый Университет 'ИНТУИТ' - <http://www.intuit.ru/>
Портал КФУ - www.kpfu.ru
Свободная система компьютерной алгебры Maxima - <http://maxima.sourceforge.net/ru/>
Система дистанционного обучения КФУ - <http://tulpar.kfu-elearning.ru>
Федеральный портал 'Единое окно доступа к образовательным ресурсам' - <http://window.edu.ru/>
ЭБС 'Знаниум' - <http://znanium.com/>
Электронная библиотечная система 'Лань' - <http://e.lanbook.com/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Алгебра и геометрия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

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

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.

Учебная аудитория с выходом в интернет, наличием компьютеров с математическим ПО (Maxima и/или Mathematica)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 09.03.03 "Прикладная информатика" .

Автор(ы):

Арсланов М.М. _____

Насрутдинов М.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Киндер М.И. _____

"__" _____ 201__ г.