

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Б1.О.17 Алгебра и аналитическая геометрия

Цель дисциплины:

– формирование у студентов базовых знаний, умений и навыков по алгебре и аналитической геометрии

Задачи дисциплины:

- 1) овладение техникой вычисления различных величин;
- 2) овладение техникой построения кривых, поверхностей и тел.

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий. ОПК-1.2 Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике. ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.
ПКС-5	способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПКС-5.1 Знать и понимать современный математический аппарат. ПКС -5.2 Уметь применять современный математический аппарат. ПКС-5.3 Иметь навыки применения современного математического аппарата.

4. Структура и содержание дисциплины

Содержание разделов дисциплины.

Лекции.

Тема 1. *Комплексные числа и действия над ними.*

Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая формы комплексного числа. Геометрическое представление комплексного числа. Сложение, умножение, деление комплексных чисел. Натуральная степень комплексного числа. Извлечение корней из комплексных чисел. Решение квадратных и двучленных уравнений во множестве комплексных чисел.

Тема 2. Матрицы.

Матрицы и действия с ними. Обратная матрица. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы.

Тема 3. Определители.

Определители второго и третьего порядка. Определители n -го порядка и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке (столбцу). Теорема Лапласа о разложении определителя. Определитель произведения матриц. Применение определителя при вычислении обратной матрицы.

Тема 4. Системы линейных уравнений.

Линейные уравнения и системы линейных уравнений. Разрешенные системы линейных уравнений. Преобразования систем линейных уравнений. Совместность систем линейных алгебраических уравнений. Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений. Структура общего решения. Решение системы n линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Метод Жордана-Гаусса решения систем линейных уравнений. Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными по формулам Крамера. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы.

Тема 5. Векторная алгебра.

Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось, прямую, вектор. Коллинеарность и компланарность векторов. Базисы. Системы координат. Декартова система координат. Полярная система координат. Цилиндрические и сферические координаты. Декартовы координаты векторов и точек. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрический смысл. Условие коллинеарности и компланарности векторов. Угол между векторами. Координатное выражение векторного и смешанного произведения. N -мерные векторы. Линейная комбинация векторов. Отрезок, деление отрезка в заданном соотношении. Линейная зависимость и независимость векторов и свойства этих понятий. Базис и ранг системы векторов. Базис и размерность пространства. Ортогональные системы векторов. Процесс ортогонализации системы векторов.

Тема 6. Прямая и плоскость.

Прямая на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Прямая и плоскость в пространстве. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Общее уравнение плоскости. Различные способы задания плоскости. Взаимное расположение плоскостей, угол между плоскостями. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Расстояние между непересекающимися прямыми. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.

Тема 7. Линейные пространства.

Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. Координаты вектора. Преобразование координат при переходе к новому базису. Конечномерные и бесконечномерные пространства. Изоморфизм линейных пространств. Подпространства линейного пространства. Пересечение, сумма и прямая сумма пространства.

Тема 8. Многочлены.

Многочлены от одной переменной. Сложение, умножение многочленов. Деление многочлена на многочлен. Корни многочлена. Теорема Безу. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное многочленов. Неприводимые многочлены. Многочлены 3-й и 4-й степени. Результант многочленов. Симметрические многочлены. Формулы Виета.

Тема 9. *Линейные операторы.*

Линейные операторы и действия с ними. Степень оператора. Единичный оператор. Матрица линейного оператора. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах. Эквивалентные и подобные операторы.

Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристический многочлен. Евклидовы пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Матрица Грама скалярного произведения, ее свойства. Ортогональный и ортонормированный базис. Процесс ортогонализации. Ортогональное дополнение подпространства в евклидовом пространстве. Сопряженные операторы в евклидовом пространстве и их свойства. Самосопряженные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. Ортогональные операторы, их свойства. Ортогональные матрицы. Собственное значение матрицы. Собственные векторы матрицы и их свойства. Теорема Фробениуса-Беррона для неразложимых матриц. Инвариантные подпространства. Операторный многочлен. Треугольная форма. Корневые подпространства и их структура. Построение жордановой формы оператора.

Тема 10. *Операторы в евклидовом пространстве.*

Евклидовы и унитарные пространства. Скалярное произведение. Длина вектора. Неравенство Коши - Буняковского. Ортогональность. Процесс ортогонализации Шмидта. Ортогональные и ортонормированные базисы. Проекция вектора на подпространство. Ортогональные дополнения. Ортогональные суммы подпространств. Сопряженный оператор и сопряженная матрица. Теорема Шура. Нормальные, унитарные, эрмитовы и косозермитовы операторы и матрицы в унитарном пространстве. Нормальные, ортогональные, симметричные, кососимметричные операторы и матрицы в евклидовом пространстве. Неотрицательно определенные и положительные определенные операторы.

Тема 11. *Квадратичные формы*

Билинейные и квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Закон инерции квадратичных форм. Сигнатура. Законоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра положительной определенности квадратичной формы. Понятие о тензорах. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

Тема 12. *Кривые и поверхности 2-го порядка*

Эллипс, парабола, гиперболоида, их свойства, приведение к каноническому виду уравнения кривой 2-го порядка. Уравнения поверхности. Сфера, эллипсоиды, параболоиды, гиперболоиды, цилиндрическая поверхность. Приведение поверхности к каноническому виду.