

ПРОГРАММА ЭКЗАМЕНА

по курсу «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ»

(ИОС «НОМОТЕХ»)

1 курс 1 семестр
для групп ФН11, Э4, Э9, Э7, АК1, АК2, АК3, АК4,

Знание: Физико-математические науки
Направление науки: Математические науки
Наука: Математика
Раздел науки: Фундаментальная

ДИСЦИПЛИНА: АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

МОДУЛЬ 1 «ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА, ПРЯМЫЕ И ПЛОСКОСТИ»

Глава 1. Векторная алгебра

Параграф 1.1. Пространство элементарной геометрии.

- Квант 1.2.1. Пространство элементарной геометрии (А1)
- Квант 1.2.2. Аксиомы принадлежности (А2)
- Квант 1.2.3. Отрезок (А3)
- Квант 1.2.4. Луч (О1)
- Квант 1.2.5. Угол (А4)
- Квант 1.2.6. Аксиомы порядка (А5)
- Квант 1.2.7. Аксиома существования треугольника, равного данному (А6)
- Квант 1.2.8. Аксиома параллельных прямых (А7)

Параграф 1.2. Основные определения.

- Квант 1.2.1. Вектор (О1)
- Квант 1.2.2. Нуль-вектор (О2)
- Квант 1.2.3. Длина вектора (О3)
- Квант 1.2.4. Компланарные векторы (О4)
- Квант 1.2.5. Коллинеарные векторы (О5)
- Квант 1.2.6. Равные векторы (О6)
- Квант 1.2.7. Орт (О7)
- Квант 1.2.8. Орт вектора (О8)
- Квант 1.2.9. Угол между ненулевыми векторами (О9)
- Квант 1.2.10. Ортогональные векторы (О10)
- Квант 1.2.11. Противоположные векторы (О11)

Параграф 1.3. Линейные операции над векторами

- Квант 1.3.1. Линейные операции над векторами (О2)
- Квант 1.3.2. Сумма векторов (О3)
- Квант 1.3.3. Правило параллелограмма (Св1)
- Квант 1.3.4. Свойства операции сложения векторов (Св2)
- Квант 1.3.5. Разность векторов (О4)
- Квант 1.3.6. Произведение вектора на число (О7)

- Квант 1.3.7. Критерий коллинеарности двух векторов (Т1)
- Квант 1.3.8. Свойства операции умножения вектора на число (Св4)
- Квант 1.3.9. Деление вектора на число (О11)

Параграф 1.4. Ортогональная проекция вектора на направление

- Квант 1.4.1. Ось (О1)
- Квант 1.4.2. Ортогональная проекция вектора на ось (О3)
- Квант 1.4.3. Свойство ортогональной проекции №1 (Св1)
- Квант 1.4.4. Свойство ортогональной проекции №2 (Т1)
- Квант 1.4.5. Свойство ортогональной проекции №3 (Т2)

Параграф 1.5. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов

- Квант 1.5.1. Линейная комбинация векторов (О4)
- Квант 1.5.2. Тривиальная, нетривиальная комбинация векторов (О5)
- Квант 1.5.3. Линейно зависимая система векторов (О6)
- Квант 1.5.4. Линейно независимая система векторов (О7)
- Квант 1.5.5. Критерий линейной зависимости системы векторов линейного пространства (Т1)
- Квант 1.5.6. Свойство линейно зависимых и линейно независимых систем векторов №1 (Св1)
- Квант 1.5.7. Свойство линейно зависимых и линейно независимых систем векторов линейного пространства №2 (Св2)
- Квант 1.5.8. Свойство линейно зависимых и линейно независимых систем векторов №3 (Св3)
- Квант 1.5.9. Линейная зависимость двух векторов (Т3)
- Квант 1.5.10. Линейная зависимость трех векторов (Т4)
- Квант 1.5.11. Линейная зависимость четырех векторов (Т5)

Параграф 1.6. Векторное пространство. Базис.

- Квант 1.6.1. Векторное пространство (О4)
- Квант 1.6.2. Базис векторного пространства (О7)
- Квант 1.6.3. Размерность векторного пространства (О8)
- Квант 1.6.4. Разложение вектора по базису (О10)
- Квант 1.6.5. Теорема о разложении вектора по базису (Т1)
- Квант 1.6.6. Линейные операции с векторами в координатной форме (Т3)
- Квант 1.6.7. Ортонормированный базис (О12)
- Квант 1.6.8. Ориентированная плоскость (О13)

Параграф 1.7. Скалярное произведение двух векторов

- Квант 1.7.1. Скалярное произведение (О4)
- Квант 1.7.2. Свойства скалярного произведения (Св3)
- Квант 1.7.3. Выражение скалярного произведения двух векторов, заданных в ортонормированном базисе (Т3)
- Квант 1.7.4. Вычисление ортогональной проекции вектора на направление в ортонормированном базисе (Т4)
- Квант 1.7.5. Вычисление угла между векторами в ортонормированном базисе (Т5)
- Квант 1.7.6. Направляющие косинусы (О12)

Параграф 1.8. Векторное произведение двух векторов

- Квант 1.8.1. Правая, левая тройка векторов (О2)
- Квант 1.8.2. Векторное произведение (О7)
- Квант 1.8.3. Геометрический смысл векторного произведения двух векторов (Т1)
- Квант 1.8.4. Механический смысл векторного произведения двух векторов (О8)

- Квант 1.8.5. Свойства векторного произведения двух векторов (Св3)
- Квант 1.8.6. Векторное произведение векторов ортонормированного базиса (Т2)
- Квант 1.8.7. Выражение векторного произведения в ортонормированном базисе (Т3)
- Квант 1.8.8. Двойное векторное произведение (О11)

Параграф 1.9. Смешанное произведение 3-х геометрических векторов

- Квант 1.9.1. Смешанное произведение (О4)
- Квант 1.9.2. Геометрический смысл смешанного произведения трех векторов (Т1)
- Квант 1.9.3. Свойства смешанного произведения (Св1)
- Квант 1.9.4. Выражение смешанного произведения трёх векторов, заданных в ортонормированном базисе (Т4)

Глава 2. Прямые и плоскости

Параграф 2.1. Декартова прямоугольная система координат

- Квант 2.1.1. Декартова (аффинная) система координат (О2)
- Квант 2.1.2. Радиус-вектор (О4)
- Квант 2.1.3. Координаты точки в декартовой системе координат (О5)
- Квант 2.1.4. Прямоугольная декартова система координат (О7)
- Квант 2.1.5. Параллельный перенос осей (П1)

Параграф 2.2. Кривые и поверхности

- Квант 2.2.1. Кривая на плоскости. Уравнение кривой (О3)
- Квант 2.2.2. Кривая в пространстве. Параметрическое уравнение кривой (О6)
- Квант 2.2.3. Поверхность. Уравнение поверхности (О7)
- Квант 2.2.4. Параметрические уравнения поверхности (О8)
- Квант 2.2.5. Основная задача аналитической геометрии №1 (О9)
- Квант 2.2.6. Основная задача аналитической геометрии(обратная) №2 (О10)

Параграф 2.3. Простейшие задачи аналитической геометрии

- Квант 2.3.1. Нахождение длины отрезка (Св1)
- Квант 2.3.2. Деление отрезка в заданном отношении (Св2)

Параграф 2.4. Прямая на плоскости

- Квант 2.4.1. Нормальный вектор прямой (О3)
- Квант 2.4.2. Уравнение прямой на плоскости (Т1)
- Квант 2.4.3. Общее уравнение прямой на плоскости (О5)
- Квант 2.4.4. Уравнение прямой проходящей через точку (О6)
- Квант 2.4.5. Линия первого порядка (О7)
- Квант 2.4.6. Линии первого порядка на плоскости (Т3)
- Квант 2.4.7. Перпендикулярность прямой и вектора на плоскости (Т5)
- Квант 2.4.8. Угол наклона прямой (О8)
- Квант 2.4.9. Уравнение прямой с угловым коэффициентом (С1)
- Квант 2.4.10. Связь между общим уравнением прямой и уравнением прямой с угловым коэффициентом (С2)
- Квант 2.4.11. Уравнение прямой в отрезках (С3)
- Квант 2.4.12. Угол между прямыми на плоскости (С4)
- Квант 2.4.13. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости (С5)
- Квант 2.4.14. Расстояние от точки до прямой на плоскости (С6)

Параграф 2.5. Плоскость в пространстве

- Квант 2.5.1. Нормальный вектор к плоскости (О2)

- Квант 2.5.2. Уравнение плоскости в пространстве (Т1)
- Квант 2.5.3. Общее уравнение плоскости (О6)
- Квант 2.5.4. Уравнение плоскости, проходящей через точку (О7)
- Квант 2.5.5. Связка плоскостей (О8)
- Квант 2.5.6. Поверхность первого порядка (О9)
- Квант 2.5.7. О поверхностях первого порядка в пространстве (Т2)
- Квант 2.5.8. Угол между плоскостями (С1)
- Квант 2.5.9. Расстояние от точки до плоскости (С2)
- Квант 2.5.10. Уравнение плоскости, проходящей через три точки (С3)
- Квант 2.5.11. Уравнение плоскости в отрезках (С4)

Параграф 2.6. Прямая в пространстве

- Квант 2.6.1. Общие уравнения прямой в пространстве (О3)
- Квант 2.6.2. Об общих уравнениях прямой в пространстве (Т1)
- Квант 2.6.3. Пучок плоскостей (О4)
- Квант 2.6.4. Направляющий вектор прямой (О6)
- Квант 2.6.5. Векторное уравнение прямой (Св1)
- Квант 2.6.6. Параметрические уравнения прямой (О9)
- Квант 2.6.7. Канонические уравнения прямой (О10)
- Квант 2.6.8. Связь общего уравнения прямой с параметрическим (С1)
- Квант 2.6.9. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки (С2)
- Квант 2.6.10. Угол между прямыми в пространстве (С3)

Параграф 2.7. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве

- Квант 2.7.1. Взаимное расположение прямой, заданной общим уравнением, и плоскости (Св1)
- Квант 2.7.2. Взаимное расположение прямой, заданной параметрическими уравнениями, и плоскости (П1)
- Квант 2.7.3. Угол между прямой и плоскостью (С1)
- Квант 2.7.4. Взаимное расположение двух прямых в пространстве (П2)
- Квант 2.7.5. Расстояние от точки до прямой в пространстве (С2)
- Квант 2.7.6. Расстояние между скрещивающимися прямыми (С3)

МОДУЛЬ 2 «КРИВЫЕ И ПОВЕРХНОСТИ ВТОРОГО ПОРЯДКА, МАТРИЦЫ И СЛАУ»

Глава 3. Кривые и поверхности второго порядка

Параграф 3.1. Кривые второго порядка на плоскости, эллипс

- Квант 3.1.1. Каноническая система координат (О3)
- Квант 3.1.2. Каноническое уравнение кривой (О4)
- Квант 3.1.3. Эллипс (О5)
- Квант 3.1.4. Каноническое уравнение эллипса (Св1)
- Квант 3.1.5. Свойства эллипса (Св2)
- Квант 3.1.6. Касательная к эллипсу (Св3)
- Квант 3.1.7. Оптическое свойство эллипса (Т1)

Параграф 3.2. Гипербола и её свойства

- Квант 3.2.1. Гипербола (О1)
- Квант 3.2.2. Каноническое уравнение гиперболы (Св1)
- Квант 3.2.3. Свойства гиперболы (Св2)
- Квант 3.2.4. Касательная к гиперболе (Св4)
- Квант 3.2.5. Оптическое свойство гиперболы (Т1)

Параграф 3.3. Парабола и её свойства

- Квант 3.3.1. Парабола (О1)
- Квант 3.3.2. Каноническое уравнение параболы (Св1)
- Квант 3.3.3. Свойства параболы (Св2)
- Квант 3.3.4. Касательная к параболе (Св3)
- Квант 3.3.5. Оптическое свойство параболы (Т1)

Параграф 3.4. Исследование уравнений кривых второго порядка

- Квант 3.4.1. Смещенные кривые второго порядка (П2)
- Квант 3.4.2. Общее уравнение кривой второго порядка (О4)
- Квант 3.4.3. Уравнение эллиптического типа (О5)
- Квант 3.4.4. Исследование уравнения эллиптического типа (П3)
- Квант 3.4.5. Уравнение гиперболического типа (О6)
- Квант 3.4.6. Исследование уравнения гиперболического типа (П4)
- Квант 3.4.7. Уравнение параболического типа (О7)
- Квант 3.4.8. Исследование уравнения параболического типа (П5)
- Квант 3.4.9. Задачи на приведение кривых 2-го порядка к каноническому виду (П6)

Параграф 3.5. Линейчатые поверхности и поверхности вращения

- Квант 3.5.1. Поверхность второго порядка (О1)
- Квант 3.5.2. Линейчатые поверхности (О2)
- Квант 3.5.3. Уравнение линейчатой поверхности (Т1)
- Квант 3.5.4. Конические поверхности (О7)
- Квант 3.5.5. Цилиндрические поверхности (О10)
- Квант 3.5.6. Цилиндрические поверхности второго порядка (П1)
- Квант 3.5.7. Поверхность вращения (О11)
- Квант 3.5.8. Уравнение поверхности вращения (Т2)
- Квант 3.5.9. Метод сечений (О12)

Параграф 3.6. Основные поверхности второго порядка

- Квант 3.6.1. Эллипсоид
- Квант 3.6.2. Свойства эллипсоида (Св2)
- Квант 3.6.3. Конус второго порядка (О8)
- Квант 3.6.4. Конические сечения (Св5)
- Квант 3.6.5. Однополостный гиперболоид (О9)
- Квант 3.6.6. Свойства однополостного гиперболоида (Св6)
- Квант 3.6.7. Двуполостный гиперболоид (О12)
- Квант 3.6.8. Свойства двуполостного гиперболоида (Св7)
- Квант 3.6.9. Эллиптический параболоид (О14)
- Квант 3.6.10. Свойства эллиптического параболоида (Св8)
- Квант 3.6.11. Гиперболический параболоид (О15)
- Квант 3.6.12. Свойства гиперболического параболоида (Св9)
- Квант 3.6.13. Поверхности второго порядка (Св10)

Знание: Физико-математические науки
Направление науки: Математические науки
Наука: Математика
Раздел науки: Фундаментальная
Дисциплина: Линейная алгебра

Глава 1. Матрицы

Параграф 1.1. Основные понятия

- Квант 1.1.1. Матрица (O1)
- Квант 1.1.2. Равные матрицы (O2)
- Квант 1.1.3. Нулевая матрица (O3)
- Квант 1.1.4. Квадратная матрица (O4)
- Квант 1.1.5. Главная диагональ (O5)
- Квант 1.1.6. Определение и его связи (O6)
- Квант 1.1.7. Верхняя и нижняя треугольные матрицы (O7)
- Квант 1.1.8. Диагональная матрица (O8)
- Квант 1.1.9. Скалярная матрица (O9)
- Квант 1.1.10. Единичная матрица (O10)
- Квант 1.1.11. Ступенчатая матрица (O11)
- Квант 1.1.12. Транспонированная матрица (O12)

Параграф 1.2. Линейные операции над матрицами

- Квант 1.2.1. Сумма матриц (O2)
- Квант 1.2.2. Свойства операции сложения матриц (Cв1)
- Квант 1.2.3. Разность матриц (O3)
- Квант 1.2.4. Произведение матрицы на число (O4)
- Квант 1.2.5. Свойства операции умножения матрицы на число (Cв2)

Параграф 1.3. Умножение матриц

- Квант 1.3.1. Произведение матриц (O3)
- Квант 1.3.2. Свойства операции умножения матриц (Cв1)
- Квант 1.3.3. Умножение квадратной матрицы на единичную матрицу (T1)
- Квант 1.3.4. Умножение квадратной матрицы на скалярную матрицу (T2)
- Квант 1.3.5. Умножение диагональных матриц (T3)

Параграф 1.4. Элементарные преобразования матриц

- Квант 1.4.1. Элементарные преобразования матриц (O2)
- Квант 1.4.2. Эквивалентные матрицы (O3)
- Квант 1.4.3. Теорема о приведении к ступенчатому виду (T1)

Параграф 1.5. Прямая сумма квадратных матриц

- Квант 1.5.1. Блочная матрица (O6)
- Квант 1.5.2. Прямая сумма квадратных матриц (O8)
- Квант 1.5.3. Свойства операции прямой суммы квадратных матриц (Cв1)

Параграф 1.6. Линейная зависимость строк и столбцов матрицы

- Квант 1.6.1. Линейная комбинация строк (O2)
- Квант 1.6.2. Линейно зависимые строки (O3)

- Квант 1.6.3. Линейно независимые строки (O4)
- Квант 1.6.4. Критерий линейной зависимости строк матрицы (T1)

Параграф 1.7. Определитель матрицы

- Квант 1.7.1. Перестановка и инверсия (O2)
- Квант 1.7.2. Четная и нечетная перестановки (O3)
- Квант 1.7.3. Транспозиция (O4)
- Квант 1.7.4. Определитель матрицы (O6)
- Квант 1.7.5. Свойства определителя 1-4 (Св1)
- Квант 1.7.6. Свойства определителя 5-9 (Св2)
- Квант 1.7.7. Минор (O9)
- Квант 1.7.8. Дополнительный минор (O10)
- Квант 1.7.9. Алгебраическое дополнение (O11)
- Квант 1.7.10. Выражение определителя через алгебраические дополнения (T1)
- Квант 1.7.11. Определитель произведения квадратных матриц (T2)

Параграф 1.8. Обратная матрица

- Квант 1.8.1. Обратная матрица (O4)
- Квант 1.8.2. Единственность обратной матрицы (T1)
- Квант 1.8.3. Обратимая матрица (O5)
- Квант 1.8.4. невырожденная матрица (O7)
- Квант 1.8.5. Критерий существования обратной матрицы (T3)
- Квант 1.8.6. Присоединенная матрица (O11)
- Квант 1.8.7. Об обратной матрице произведения матриц (T4)
- Квант 1.8.8. О матрице, обратной к транспонированной матрице (T5)
- Квант 1.8.9. Нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований (Св1)
- Квант 1.8.10. Матричный способ решения СЛАУ (Св2)
- Квант 1.8.11. Формулы Крамера (O14)

Параграф 1.9. Ранг матрицы

- Квант 1.9.1. Базисный минор (O3)
- Квант 1.9.2. Базисные строки (O4)
- Квант 1.9.3. Ранг матрицы (O7)
- Квант 1.9.4. Инвариантность ранга матрицы относительно элементарных преобразований (T1)
- Квант 1.9.5. О базисном миноре (T2)
- Квант 1.9.6. О ранге невырожденной квадратной матрицы (T3)
- Квант 1.9.7. Окаймляющий минор (O15)

Глава 2. СЛАУ

Параграф 2.1. Основные понятия

- Квант 2.1.1. СЛАУ (O1)
- Квант 2.1.2. Однородная и неоднородная СЛАУ (O2)
- Квант 2.1.3. Квадратная СЛАУ (O3)
- Квант 2.1.4. Решение СЛАУ (O4)
- Квант 2.1.5. Совместная и несовместная СЛАУ (O5)
- Квант 2.1.6. Определенная СЛАУ (O6)
- Квант 2.1.7. Неопределенная СЛАУ (O7)

- Квант 2.1.8. Общее решение СЛАУ (О8)
- Квант 2.1.9. Основная матрица СЛАУ (О10)
- Квант 2.1.10. Расширенная матрица (О12)
- Квант 2.1.11. Матричная форма записи системы линейных алгебраических уравнений (Св1)
- Квант 2.1.12. Векторная форма записи системы линейных алгебраических уравнений (Св2)

Параграф 2.2. Решение неоднородных СЛАУ

- Квант 2.2.1. Кронекера-Капелли (Т1)
- Квант 2.2.2. Нахождение всех решений совместной неоднородной СЛАУ (Т2)

Параграф 2.3. Решение однородных СЛАУ

- Квант 2.3.1. Критерий существования нетривиального решения однородной СЛАУ №1 (Т1)
- Квант 2.3.2. Критерий существования нетривиального решения однородной СЛАУ №2 (Т3)
- Квант 2.3.3. Свойства решений однородной СЛАУ (Св1)
- Квант 2.3.4. Следствие теоремы Критерий существования нетривиального решения однородной СЛАУ №2 (С1)
- Квант 2.3.5. Нахождение всех решений однородной СЛАУ (Т5)
- Квант 2.3.6. О сумме решений (Т6)
- Квант 2.3.7. О произведении решения однородной СЛАУ на число (Т7)
- Квант 2.3.8. О множестве решений однородной СЛАУ (Т8)
- Квант 2.3.9. Фундаментальная система решений (О13)
- Квант 2.3.10. Нормальная фундаментальная система решений (О14)

Параграф 2.4. Связь между решениями неоднородной и однородной СЛАУ

- Квант 2.4.1. О сумме решений однородной и неоднородной СЛАУ (Т3)
- Квант 2.4.2. О разности двух произвольных решений неоднородной системы (Т4)
- Квант 2.4.3. О структуре решения неоднородной системы линейных алгебраических уравнений (Т5)
- Квант 2.4.4. Процедура решения системы линейных алгебраических уравнений (П1)
- Квант 2.4.5. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений (О11)