

**Основные вопросы по математике
для студентов I курса строительного факультета 128 гр.
Лектор проф. В.А.Кажан.**

Векторная и линейная алгебра

1. Определители второго и третьего порядков и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по элементам строки (столбца).
2. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица.
3. Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера.
4. Скалярные и векторные величины. Проекция вектора на ось. Линейные операции над векторами, их основные свойства.
5. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты точки, вектора. Разложение вектора по базису. Длина вектора. Направляющие косинусы вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме. Условие коллинеарности векторов.
6. Скалярное произведение векторов и его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты векторов.
7. Определение компланарных векторов. Правая и левая тройки векторов. Правая и левая системы координат. Определение векторного произведения, его свойства. Выражение векторного произведения через координаты векторов.
8. Смешанное произведение векторов и его свойства. Выражение смешанного произведения через координаты векторов.

Аналитическая геометрия

9. Уравнение линии на плоскости. Линии первого порядка. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через данную точку, с данным угловым коэффициентом.
10. Уравнение прямой, проходящей через данную точку параллельно данному вектору. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
11. Уравнение прямой, проходящей через данную точку, с данным нормальным вектором. Общее уравнение прямой.
12. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
13. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой.
14. Линии второго порядка: эллипс, гипербола и парабола.
15. Уравнение поверхности. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку, с данным нормальным вектором. Общее уравнение плоскости.
16. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
17. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
18. Уравнения линии в пространстве. Общие уравнения прямой в пространстве. Канонические уравнения прямой. Приведение общих уравнений прямой к каноническому виду.
19. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
20. Параметрические уравнения прямой. Отыскание точки пересечения прямой и плоскости.
21. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.
22. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
23. Поверхности второго порядка.

Введение в математический анализ.

1. Определение числовой последовательности. Определение сходящейся последовательности. Свойства сходящихся последовательностей (единственность предела, ограниченность последовательности).
2. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Теорема о связи бесконечно малых и бесконечно больших последовательностей.
3. Свойства бесконечно малых последовательностей.
4. Необходимое и достаточное условие существования предела функции. Теоремы о пределах последовательностей.
5. Монотонные последовательности. Теорема о монотонной ограниченной последовательности. Число e .
6. Определение функции. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности.

7. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Теоремы о пределах функций.
8. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Использование эквивалентных бесконечно малых функций при вычислении пределов.
9. Односторонние пределы. Необходимые и достаточные условия существования предела функции в точке.
10. Определения непрерывности функции в точке. Непрерывность функции на интервале. Непрерывность элементарных функций.
11. Теорема о непрерывности сложной функции. Теорема о существовании и непрерывности обратной функции.
12. Основные свойства непрерывных функций: устойчивость знака непрерывной функции, прохождение через любое промежуточное значение, ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции.
13. Точки разрыва функции, их классификация.

Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

14. Определение производной, ее геометрический и физический смысл.
15. Определения касательной и нормали к кривой. Уравнения касательной и нормали.
16. Определение дифференцируемости функции в точке. Свойства дифференцируемой функции.
17. Дифференциал функции, свойства дифференциала.
18. Правила дифференцирования: производная суммы, произведения и частного двух функций.
19. Производная обратной функции.
20. Производная сложной функции.
21. Таблица производных.
22. Логарифмическое дифференцирование.
23. Производные высших порядков.
24. Производные первого и второго порядков функции, заданной параметрически.

Применение дифференциального исчисления к исследованию функций.

25. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Лагранжа, Ролля, правило Лопиталя.
26. Формула Тейлора. Формула Маклорена.
27. Достаточные условия возрастания и убывания функции.
28. Определение локального экстремума функции. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума функции.
29. Определение выпуклой и вогнутой кривой. Достаточные условия выпуклости и вогнутости графика функции.
30. Определение точки перегиба кривой. Необходимые и достаточные условия существования точки перегиба.
31. Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты графика функции.