


«Утверждено»
на заседании кафедры математики
и физики пр. №3 от 28.10.2022 г.
Зав кафедрой, доцент



Гайбов Д.С.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ГАК ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 01.03.01 «МАТЕМАТИКА»

1. Предел последовательности. Свойства сходящейся последовательности. Ограниченные, монотонные последовательности; число e ; частичные последовательности, теорема Больцано-Вейерштрасса. Критерия Коши сходимости последовательности.
2. Числовая функция. Определение, способы задания функции; ограниченные, монотонные, периодические, четные и нечетные функций; график функции; множества элементарных функций.
3. Определений предела функции (по Гейне и по Коши); свойства пределов функции, бесконечно малые и бесконечно большие функций, сравнения бесконечно малых функций, понятия эквивалентности функции; критерия Коши сходимости предела функции.
4. Понятия непрерывность функций; точки разрыва функции, их классификация; свойства непрерывных в точке и на множестве функции (теоремы о нулях, промежуточные значения, ограниченность, достижения верхней и нижней грани функции); понятие равномерной непрерывности функции, теорема Кантора о равномерной непрерывности непрерывной на отрезке функции.
5. Производная и дифференциал функции одной переменной; правила дифференцирования функций, производной основных элементарных функций; производные и дифференциалы высших порядков.
6. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши); Формула Тейлора. Вывод формулы Тейлора; Примеры разложения функции по формуле Тейлора.
7. Исследования функции с помощью производной (правила Лопиталья, интервалы монотонности функции, экстремумы функций, выпуклости функции, построение графика функции).
8. Первообразная функция и неопределенный интеграл; свойства неопределенных интегралов, таблица основные интегралы; основные методы интегрирования.
9. Определенный интеграл, определение и свойства; критерия интегрируемости функции; определенный интеграл с верхним

- переменным пределом интегрирования, формулы Ньютона-Лейбница и методы вычисления определенных интегралов.
10. Несобственный интегралы. Определение и основные свойства; формулы замены переменного и интегрировании по частям для несобственных интегралов; критерия Коши - сходимость несобственного интеграла, абсолютная и условная сходимость несобственных интегралов; признаки сходимости несобственных интегралов.
 11. Числовые ряды: определение; сходимость; необходимые условия сходимости рядов, свойства сходящихся рядов; ряды с положительными членами, признаки сходимости знакоположительных рядов (признак сравнения, признак Даламбера, Коши, интегральный признак сходимости Коши и др.)
 12. Знакопеременные ряды: знакочередующие ряды, теорема Лейбница; условно сходящийся ряды, теорема Римана; преобразование Абеля, признаки сходимости Дирихле и Абеля.
 13. Интегралы зависящие от параметра: обыкновенные интегралы зависящие от параметра, несобственные интегралы зависящие от параметра; понятие равномерно сходящийся интеграла зависящая от параметра, основные свойства равномерно сходящийся интегралов зависящих от параметра.
 14. Криволинейные интегралы первого и второго рода; условия независимости от пути интегрирования криволинейного интеграла.
 15. Кратные интегралы: измеримые по Жордану множества, основные свойства меры Жордана; определение кратного интеграла Римана, основные свойства; приведение кратных интегралов к повторному, вычисление кратных интегралов; формулы Грина.
 16. Поверхностные интегралы первого и второго рода, основные свойства; формула Стокса.
 17. Скалярные и векторные поля. Градиент; поток вектора через поверхность. Формула Остроградского-Гаусса, дивергенция.
 18. Системы линейных алгебраических уравнений; понятия совместности алгебраических систем, теорема Кронекера-Капелли; метод Гаусса решения системы алгебраических систем уравнений.
 19. Определители и матрицы; свойства определителей, метод Крамера решения системы алгебраических уравнений; понятия ранг матрицы, операция над матрицами; решения алгебраических систем с помощью обратных матриц.
 20. Линейное пространство и линейные операторы; квадратичные формы, критерия определенности квадратичных форм, закон инерции квадратичных форм; приведении квадратичных форм к каноническому виду, метод Якоби.
 21. Понятия об основных алгебраических структурах. Алгебры, подалгебры, подгруппы, группы, кольца, тела, поля. Гомоморфизмы изоморфизм алгебр.

22. Евклидово пространство: скалярное произведение и его свойства; ортогональная система векторов, ортогональный базис, процесс ортогонализации.
23. Многочлены и их корни: операций над многочленами, делители, НОД; корни многочленов, вычисление корней, уравнения третьей и четвертой степени, граница корней, теоремы Штурма.
24. Комплексные числа, комплексная плоскость; модуль и аргумент комплексного числа; извлечение корня от комплексного числа, формула Муавра.
25. Элементы векторной алгебры, линейные операции над векторами; понятие проекция вектора на оси, действия над векторами заданными своими проекциями; скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства.
26. Прямые на плоскости: уравнения прямой с угловым коэффициентом, общее уравнение прямой; условия параллельности и перпендикулярности прямых; уравнений прямой проходящей через данной точке, через две точки, уравнение прямой в отрезках; нормальное уравнение прямой, расстояние от точки до прямой.
27. Параметрическое и общее уравнения плоскости. Условия компланарности вектора плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей.
28. Кривые второго порядка (гипербола, окружность, парабола).
29. Центр, асимптоты, касательные, оси линии второго порядка.
30. Эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды.
31. Ранг и детерминант малой и большой матрицы многочлена второй степени.
32. Линейные уравнения первого порядка Уравнения Бернулли и Риккати.
33. Принцип сжатых отображений.
34. Простейшие типы уравнений, не разрешенных относительно производной. Уравнения Лагранжа и Клеро.
35. Теорема существования и единственности для дифференциального уравнения n -го порядка.
36. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка. Продолжение. Определитель Вронского.
37. Системы линейных дифференциальных уравнений. Метод вариации произвольных постоянных.
38. Применение преобразования Лапласа к решению линейных дифференциальных уравнений.
39. Уравнения Бесселя. Постановка задачи для уравнения Бесселя.
40. Уравнения Эйлера. Линейные неоднородные уравнения
41. Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции.
42. Понятие о квазиконформных отображениях. Гармонические и сопряженные гармонические функции.
43. Преобразование $W = Z^n, W = e^z$, преобразование Н.Е. Жуковского. Теорема Римана о конформном отображении.

44. Интеграл от функции комплексного переменного. Свойства.
45. Основная теорема Коши. Интегральная формула Коши. Доказательство теоремы Коши.
46. Ряд Лорана. Разложение аналитической функции в ряд Лорана.
47. Понятие о модуле и аргументе. Теоремы. Геометрическое построение произведения и частных комплексных чисел.
48. Теорема Лиувилля. Вторая теорема Вейерштрасса.
49. Линейные интегральные уравнения.
50. Интегральные уравнения 1-го рода.
51. О разделимости дифференциальных операторов второго порядка с матричными коэффициентами