

**Вопросы для подготовки к экзамену по курсу «Математика»  
для студентов  
Департамента фундаментальной и прикладной химии  
III семестр, 2020-2021 г.**

**Двойной и тройной интегралы**

1. Определение двойного интеграла. Задача о массе неоднородной пластины и объема цилиндрического тела. Существование, свойства, вычисление через повторные.
2. Замена в двойном интеграле. Полярные координаты.
3. Определение тройного интеграла. Задача о массе неоднородного тела. Свойства, существование, вычисление двумя способами.
4. Замена в тройном интеграле. Цилиндрические и сферические координаты.

**Криволинейные интегралы**

5. Определение векторного поля. Криволинейный интеграл II-го рода (определение, физический смысл, существование, свойства, вычисление).
6. Формула Остроградского-Грина (без док-ва).
7. Определение потенциала векторного поля. Теорема о независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования (доказательство для случая плоскости).

**Комплексные числа**

8. Алгебраическая форма комплексного числа (операции, свойства). Комплексно-сопряжённые числа, их свойства.
9. Комплексное число как вектор на комплексной плоскости. Соответствие операций сложения и умножения на действительное число.
10. Определение модуля и аргумента комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа (умножение, деление, возведение в степень).
11. Показательная форма комплексного числа (определение, свойства).
12. Решение квадратного уравнения с отрицательным дискриминантом при помощи комплексных чисел.

**Дифференциальные уравнения**

13. Определение ДУ I-го порядка, решения, общего решения, частного решения, определение задачи Коши.

14. Определение типов и методы решения ДУ I-го порядка (с раздел. переменными, однородного, линейного, Бернулли, в полных дифференциалах).
15. Определение ДУ II-го порядка, решения, общего решения, частного решения, определение задачи Коши.
16. ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка (неполные уравнения).
17. Линейные дифференциальные уравнения II-го порядка. Фундаментальная система решений. Теорема о структуре общего решения ОЛДУ II-го порядка. Теорема о структуре общего решения НЛДУ II-го порядка.
18. ОЛДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами. Теорема о структуре решения ОЛДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами.
19. Теорема о структуре общего решения ОЛДУ II-го порядка. Теорема о наложении решений НЛДУ.
20. Теорема о подборе частного решения НЛДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами с квазимногочленом в правой части или с суммой квазимногочленом в правой части.

## **Ряды**

### *Числовые ряды*

21. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, её сумма.
22. Определение, сходимость числового ряда, определение частичной суммы числового ряда. Необходимый признак сходимости ряда.
23. Признак сравнения рядов с неотрицательными членами.
24. Предельный признак сравнения рядов с положительными членами.
25. Признак сравнения Коши рядов с неотрицательными членами.
26. Предельный признак сравнения Коши рядов с неотрицательными членами.
27. Признак сравнения Даламбера рядов с положительными членами.
28. Предельный признак сравнения Даламбера рядов с положительными членами.
29. Интегральный признак сравнения Коши рядов с неотрицательными членами. Сходимость гармонического ряда.
30. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда.
31. Абсолютная и условная сходимость ряда. Теорема об абсолютной сходимости ряда.

### *Степенные ряды*

32. Определение степенного ряда.
33. Теорема о нахождении радиуса сходимости степенного ряда по Коши.

34. Теорема о нахождении радиуса сходимости степенного ряда по Даламберу.
35. Теорема о единственности разложения функции в степенной ряд (вычисление коэффициентов степенного ряда через сумму этого ряда).
36. Определение ряда Тейлора функции в окрестности произвольной точки  $x_0$ .
37. Разложение элементарных функций в степенной ряд по степеням  $x$  ( $e^x$ ,  $\cos x$ ,  $\sin x$ ,  $\ln(1+x)$ ,  $(1+x)^\alpha$ ).

### **Примерный перечень задач к экзамену**

Расстановка пределов в двойных интегралах. Вычисление двойных интегралов через повторные. Применение к нахождению площадей, масс и центров масс неоднородных пластин.

Решение дифференциальных уравнений первого порядка простейших типов (с разделенными переменными, однородных, линейных, Бернулли). Решение задачи Коши для дифференциальных уравнения первого и второго порядков. Неполные дифференциальные уравнения 2-го порядка, сводящиеся к дифференциальным уравнениям первого порядка.

Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами с квазимногочленом в правой части.

Выяснение вопроса о сходимости числового ряда по признакам сравнения, Даламбера, Коши, интегральному (использование известных рядов: гармонического и геометрической прогрессии). Применение признака Лейбница. Абсолютная и относительная сходимость ряда.

Определение интервала сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенной ряд по определению ряда Тейлора и с применением известных разложений в степенные ряды.