

## Обыкновенные дифференциальные уравнения

### Вопросы к РК2 для ФН11

1. Линейное дифференциальное уравнение  $n$ -ого порядка. Теорема существования и единственности решения.
2. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Свойства их решений.
3. Линейно зависимые и линейно независимые системы функций. Теорема об определителе Вронского линейно зависимой системы функций.
4. Теорема об определителе Вронского системы линейно независимых решений линейного однородного дифференциального уравнения.
5. Теорема об общем виде решения линейного однородного дифференциального уравнения.
6. Фундаментальная система решений. Теорема существования фундаментальной системы решений.
7. Могут ли два различных линейных однородных уравнения  $n$ -ого порядка иметь одну и ту же фундаментальную систему решений?
8. Формула Остроградского-Лиувилля.
9. Решение однородного линейного уравнения второго порядка с помощью формулы Остроградского-Лиувилля.
10. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения  $n$ -ого порядка методом Лагранжа вариации произвольных постоянных.
11. Линейное однородное дифференциальное уравнение  $n$ -ого порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Элементы фундаментальной системы решений в случаях кратных и комплексных корней характеристического уравнения. Примеры.
12. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение  $n$ -ого порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Структура общего решения. Структура частного решения. Примеры.
13. Особые точки фазового потока на плоскости. Связь с уравнением первого порядка. Линеаризация фазового потока в окрестности особой точки (приведение к нормальной системе двух линейных однородных дифференциальных уравнений). Характеристическое уравнение линеаризованной системы.
14. Классификация особых точек линейной системы второго порядка. Особая точка типа узел (с графической иллюстрацией).
15. Классификация особых точек линейной системы второго порядка. Особая точка типа седло (с графической иллюстрацией)
16. Классификация особых точек линейной системы второго порядка. Особая точка типа фокус (с графической иллюстрацией)
17. Классификация особых точек линейной системы второго порядка. Особая точка типа центр (с графической иллюстрацией)
18. Классификация особых точек линейной системы второго порядка. Особая точка типа дикритический узел (с графической иллюстрацией)
19. Классификация особых точек линейной системы второго порядка. Особая точка типа вырожденный узел (с графической иллюстрацией).
20. Экспоненциальная функция матрицы. Основные свойства. Вычисление приведением к жордановой форме.

21. Нормальная система линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Матрица системы. Связь экспоненты от матрицы системы с фундаментальной системой решений.
22. Нормальная система линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение в случае равенства геометрической и алгебраической кратностей корней характеристического уравнения.
23. Нормальная система линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение в случае неравенства геометрической и алгебраической кратностей корней характеристического уравнения.
24. Нормальная система линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Вещественная форма общего решения в случае комплексных корней характеристического уравнения.
25. Решение нормальной системы неоднородных линейных дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных.

#### **Возможные типы задач**

1. Решение линейного неоднородного ДУ второго порядка методом вариации произвольных постоянных (найти общее решение)
2. Решение линейного ДУ с постоянными коэффициентами (найти общее решение)
3. Решение линейного ДУ с помощью формулы Остроградского-Лиувилля
4. Решение системы линейных однородных ДУ с постоянными коэффициентами
5. Определение типа и характера устойчивости особой точки линейной системы ДУ второго порядка.