Пример контрольного задания по разделу 1:

* найти общее решение уравнения

Пример контрольного задания по разделу 2:

– найти общее решение уравнения .

Пример контрольного задания по разделу 3:

* найти общее решение уравнения , используя метод неопределенных коэффициентов.

Пример контрольного задания по разделу 4:

– операторным методом найти решение задачи Коши .

Пример контрольного вопроса по разделу 5:

– постановка краевых задач для линейного дифференциального уравнения второго порядка.

**Пример типового экзаменационного билета:**

1 вопрос – линейное дифференциальное уравнение *n*-го порядка, теорема о продолжении его решений. Найти общее решение уравнения

2 вопрос – свойства преобразования Лапласа: дифференцирование оригинала и изображения. Найти оригинал для функции .

3 вопрос – решить задачу Коши: ;

4 вопрос – найти общее решение уравнения ;

5 вопрос – найти общее решение уравнения ;

6 вопрос – доказать, что ни одно из решений уравнения не имеет двух нулей на отрезке [–1; 2].

1. Дифференциальное уравнение первого порядка. Частное и общее решение, общий интеграл, интегральная кривая. Поле направлений.
2. Методы решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными и уравнений с однородной правой частью.
3. Методы решения линейных уравнений 1-го порядка и уравнений Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.
4. Доказательство теоремы существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка методом последовательных приближений.
5. Глобальная теорема единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка.
6. Непродолжаемые решения, их свойства. Теорема о существовании непродолжаемых решений.
7. Нормальная система дифференциальных уравнений 1-го порядка. Формулировка основных теорем о существовании и единственности решений.
8. Сведение дифференциального уравнения *n*-го порядка к нормальной системе уравнений 1-го порядка. Формулировка основных теорем о существовании и единственности решений. Общее решение и общий интеграл уравнения *n*-го порядка.
9. Дифференциальные уравнения высших порядков. Методы понижения порядка.
10. Линейное дифференциальное уравнение *n*-го порядка, теорема о продолжении его решений.
11. Определитель Вронского, его свойства. Формула Лиувилля.
12. Теорема о множестве решений линейного однородного уравнения *n*-го порядка. Фундаментальная система решений и общее решение.
13. Линейное неоднородное уравнение *n*-го порядка. Структура общего решения. Принцип суперпозиции.
14. Метод вариации произвольных постоянных для линейного неоднородного уравнения *n*-го порядка.
15. Комплексные функции действительного аргумента, действия с ними. Комплексная экспонента, ее свойства.
16. Действие линейного дифференциального оператора с постоянными коэффициентами на функции вида .
17. Описание множеств комплексных и действительных решений линейного однородного уравнения *n*-го порядка с постоянными коэффициентами.
18. Теорема о существовании решения линейного уравнения с постоянными коэффициентами, являющегося квазимногочленом (случаи комплексного и действительного квазимногочленов в правой части).
19. Оригинал, его показатель роста. Действия над оригиналами.
20. Преобразование Лапласа. Область определения изображения и его поведение при . Свойства смещения и запаздывания.
21. Свойства преобразования Лапласа: дифференцирование оригинала и изображения. Теорема об изображении свертки.
22. Схема решения линейного дифференциального уравнения операторным методом. Интеграл Дюамеля и его использование.
23. Нули решений линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка, теорема о конечности их числа на конечных промежутках. Теорема Штурма.
24. Следствия из теоремы Штурма. Теорема Кнезера.
25. Краевые задачи для линейного дифференциального уравнения 2-го порядка. Корректные и некорректные краевые задачи. Теорема об альтернативе.
26. Задача Штурма-Лиувилля. Свойства собственных чисел и собственных векторов.