

Приведены экзаменационные темы, которые входят в экзаменационные билеты по дифф. уравнениям. Билеты меняются год от года путем слияния приведенных ниже вопросов или выделением тех или иных тем в отдельные билеты. При этом интегральное содержание меняется не сильно, потому что это - основы курса. Иногда добавляется что-то новое, но в этом году такого не будет.

В экзаменационные билеты входят узловые темы. Рассмотрим их и укажем дорожную карту, то есть укажем варианты где и что можно прочитать. Возможны, конечно, и другие варианты.

Ссылки идут на те издания учебников, что выложены в цифровом виде в облаке:

<https://cloud.mail.ru/public/2qnz/2moNThYRR>

Папка: 01_учебники_ ДифУр

Тема 01. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений.

В ответ входит:

1. Определение нормальной системы дифференциальных уравнений.
2. Формулировка теорема существования и единственности для СУ.
Например: Петровский. Глава 4. п.31. стр. 136.
3. Доказательство проводить для одного нормального уравнения.
Например, Петровский. Глава 3, п.14, стр. 57.

Тема 02. Теоремы о продолжении решения для нормальной системы дифференциальных уравнений.

Тема 02: Филиппов. Глава 2. п.6. стр. 47 + Умнов. Глава 4. п.4.4. стр. 140.

Тема 03. Непрерывная зависимость от параметров решения задачи Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений. Дифференцируемость решения по параметрам, уравнение в вариациях (без доказательства).

Тема 03: Петровский. Глава 3. п.21. стр. 88 + п.19. стр. 79.

Тема 04. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для уравнений n -го порядка в нормальном виде.

Тема 04: Петровский. Глава 4. п.27. стр. 119 + п.31. стр. 136.

Тема 05. Принцип сжимающих отображений.

Тема 05а: Например. Петровский. Глава 3, п.15, Принцип сжатых отображений. стр. 65-66, 69-70; Глава 4. п.30. стр. 132.

Тема 05б: Несколько по-другому излагается в Вики-статье:

Теорема Банаха о неподвижной точке

https://ru.wikipedia.org/wiki/Теорема_Банаха_о_неподвижной_точке

Материал изложен в Википедии по книге

Шилов Г.Е. Глава 2, п.5. Теорема о неподвижной точке. стр. 48-49.

Соответствие Вики и книги проверено.

Тема 06. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка, не разрешенного относительно производной. Особые решения.

Тема 06: Умног. Глава 4. п.4.6. стр. 148.

Тема 07. Фундаментальная система решений и общее решение линейного однородного уравнения n -го порядка. Линейного неоднородное уравнение n -го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью - квазимногочленом.

Тема 07: Диесперов. Глава 4. п.4.1.2. стр. 133. Или лекция.

Тема 08. Фундаментальная система решений и общее решение нормальной линейной однородной системы уравнений с постоянными коэффициентами.

Тема 08: Собственные и присоединенные вектора в любом учебнике. Или лекция.

Тема 09. Фундаментальная система решений линейной однородной системы уравнений с переменными коэффициентами. Структура общего решения линейной однородной и неоднородной систем.

Тема 09: Петровский. Глава 5. п.33. стр. 142, теоремы 4, 5 + п.39. стр. 161.

Тема 10. Формула Лиувилля-Остроградского для нормальной линейной однородной системы уравнений и для линейного однородного уравнения n -го порядка.

Тема 10: Петровский. Глава 5. п.34. стр. 149 + п.36. стр. 152.

Тема 11. Метод вариации постоянных для нормальной линейной неоднородной системы уравнений и для линейного неоднородного уравнений n -го порядка.

Тема 11: Метод вариации постоянных в любом учебнике. Или лекция.

Тема 12. Матричная экспонента, ее свойства и применение к решению нормальных линейных систем с постоянными коэффициентами.

Тема 12: Матричная экспонента в любом учебнике. Или лекция.

Тема 13. Теорема Штурма и следствия из нее.

Тема 13: Петровский. Глава 5. п.38. стр. 157. Следствие 1.
или Романко. Глава 6. п.5. стр. 195. Следствия 1, 2, 3.

Тема 14. Автономные системы дифференциальных уравнений. Свойства решений и фазовых траекторий.

Тема 14: Филиппов. Глава 4. п.17. стр. 151, первые 4 теоремы + следствия.

Тема 15. Классификация положений равновесия линейных автономных систем второго порядка. Фазовые портреты для случаев седла, узла, фокуса и центра.

Тема 15: Романко. Глава 7. п.2. стр. 222.

Тема 16. Первые интегралы автономных систем. Критерий первого интеграла. Применение первых интегралов для понижения порядка системы.

Тема 16: Филиппов. Глава 5. п.25. стр. 212.

Тема 17. Теорема о числе независимых первых интегралов автономной системы.

Тема 17: Филиппов. Глава 5. п.25. стр. 212.

Тема 18. Устойчивость по Ляпунову и асимптотическая устойчивость положений равновесия автономной системы. Достаточные условия асимптотической устойчивости положений равновесия линейной системы.

Тема 18: Диесперов. Глава 9. п.9.1. стр. 214.

Тема 19. Линейные однородные уравнения с частными производными первого порядка. Общее решение. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.

Тема 19: Филиппов. Глава 5. п.26. стр. 221 + Диесперов. Глава 11. п.11.3. стр. 233.

Тема 20. Простейшая задача вариационного исчисления. Необходимые условия слабого экстремума.

Тема 20: Романко. Глава 9. п.1. стр. 291.

Тема 21. Вариационная задача со свободными концами. Необходимые условия слабого экстремума.

Тема 21: Романко. Глава 9. п.3. стр. 310.

Тема 22. Изопериметрическая задача.

Тема 22: Романко. Глава 9. п.5. стр. 322.

Спец.Тема 23. Фазовый объем - Вопрос потока Бишаева

Спец.Тема 24. Уравнение Бесселя - Вопрос потока Дубинской.

В программу, но не в билет, вошла доп. тема (только формулировка)

Теорема о выпрямлении траекторий.

Доп. тема: Романко. Глава 7. п.1. стр. 218.