ВОПРОСЫ для поступающих в аспирантуру по профилю

**Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление**

1. Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения. Основные понятия о дифференциальных уравнениях. Геометрическое истолкование задачи отыскания решения обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной. Поле направлений. Интегральные кривые.

2. Постановка задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения. Теорема Коши-Пеано существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка.

3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Примеры решения, особенности построения интегральных кривых.

4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Различные методы решения. Метод вариации произвольной постоянной. Уравнение Бернулли.

5. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

6. Уравнения, не разрешённые относительно производной. Дифференциальные уравнения Клеро и Лагранжа. Особые решения.

7. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Теорема существования и единственности решения. Общая теория решения для дифференциальных уравнений со специальной правой частью.

8. Линейное однородное дифференциальное уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Элементы фундаментальной системы решений в случаях различных, кратных и комплексных корней характеристического уравнения. Примеры.

9. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Структура общего решения. Структура частного решения. Примеры.

10. Применение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами к изучению свободных и вынужденных колебаний.

11. Системы дифференциальных уравнений. Определения и основные свойства решений. Теорема о структуре общего решения однородной и неоднородной систем.

**Список литературы**

1. Агафонов С. А., Герман А. Д., Муратова Т. В. Дифференциальные уравнения: Учеб. для вузов / Под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. – 3-е изд., стереотип. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. – 352 с.

2. Агафонов С. А., Зарубин В. С., Яковенко М. Г. Прикладные методы и задачи в разделе «Дифференциальные уравнения». М.: Изд-во МВТУ, 1988.

3. Амелькин В. В. Дифференциальные уравнения в приложениях. - М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1987. - 160 с.

4. Арнольд В. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука, 1984. – 272 с.

5. Бондарчук С. С., Перевозкин В. П. Математическое моделирование в популяционной экологии. Учебное пособие. Томск: Томский государственный педагогический университет, 2014. – 233 с.

6. Егоров А.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения с приложениями. 2-е изд., испр. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 384 с.

7. Калинин В.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения (пособие для практических занятий). – ФГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2005. – 68 с.

8. Краснов М. Л., Киселев А. И., Макаренко Г. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения: Задачи и примеры с подробными решениями: Учебное пособие. Изд. 4-е., испр. - М.: Едиториал УРСС, 2002. - 256 с.

9. Матвеев Н. М. Дифференциальные уравнения. Учебное пособие для студентов педагогических институтов по физико-математическим специальностям - М.: Просвещение, 1988. - 256.

10. Муратова Т. В. «Дифференциальные уравнения: учебник и практикум для СПО» - М.: Изд-во: "Юрайт", 2015.

11. Пантелеев А. В., Якимова А. С., Босов А. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения в примерах и задачах. - М.: Изд-во МАИ, 2000. - 380с.

 12.Покорная И.Ю.Дифференциальные уравнения и их приложения в примерах и задачах:учебное пособие для студентов магистратуры, обучающихся по направлению 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) «Математическое образование», направленность (профиль) «Физико-математическое образование» / И.Ю. Покорная, С.В. Корнев, А.Н. Овсянникова. – Воронеж : Воронежский государственный педагогический университет, 2019. – 68 с.

13. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. - 4 изд. - М., Наука, 1974. - 331 с.

14. Пушкарь Е. А. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие. – М.: МГИУ, 2007. – 254 с.

15. Романко В. К, Агаханов Н. Х., Власов В. В., Коваленко Л. И. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. - М., ЮНИМЕДИАСТАЙЛ, 2002. - 256 с.

16. Сергеев И.Н. Лекции по дифференциальным уравнениям.: М., МГУ, 2004. -160 с.

17. Степанов В. В. Курс дифференциальных уравнений. - 6 изд. - 1950. - 473 с.

18. Тихонов А. Н., Васильева А. Б., Свешников А. Г. Дифференциальные уравнения: Учеб.: Для вузов. - 4-е изд. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 256 с.

19. Филиппов А. Ф. Введение в теорию дифференциальных уравнений: Учебник. Изд. 2-е, испр. М.: КомКнига, 2007. - 240 с.

1. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – Ижевск, 2000. – 176 стр.