

Конспект по
Диференциални уравнения и приложения
Зимен семестър, 2022/2023 учебна година

1. Математически модели описвани с обикновени диференциални уравнения или системи от обикновени диференциални уравнения.
2. Уравнения с разделящи се променливи и хомогенни уравнения.
3. Линеини уравнения от първи ред. Уравнения на Бернули и Рикати.
4. Уравнения, произлизащи от пълен диференциал. Интегриращ множител.
5. Теорема на Пеано. Теорема на Пикар за съществуване на решението на задачата на Коши. Теорема за единственост. Непродължими решения. Теорема за напускане на компактите.
6. Уравнения, нерешени относно производната. Теорема за редукцията. Особени решения. Уравнения на Лагранж и Клеро.
7. Линеини уравнения от n -ти ред. Структура на множеството от решения. Фундаментална система от решения на хомогенното уравнение. Детерминанта на Вронски.
8. Линеини хомогенни уравнения от n -ти ред с постоянни коефициенти. Структура на решенията. Алгоритъм за решаване.
9. Нехомогенни линеини уравнения. Метод на Лагранж за вариране на константите. Нехомогенни уравнения с дясна страна квазиполином. Примери, уравнение на хармоничен осцилатор, резонанс.
10. Нормални системи. Теорема на Пикар за съществуване на решението на задачата на Коши за нормална система. Теорема за единственост. Непродължими решения. Теорема за напускане на компактите.
11. Линеини нормални системи от първи ред. Теорема за съществуване. Еквивалентност на задачата на Коши за уравнения и системи.
12. Фундаментална система от решения на хомогенната система. Детерминанта на Вронски. Метод на Лагранж.
13. Решаване на линеината система с постоянни коефициенти чрез свеждане до уравнение с постоянни коефициенти. Формула за общото решение.
14. Автономни системи. Свойства на решенията.
15. Фазови портрети на линеини автономни системи в равнината. Класификация на особените точки.
16. Устойчивост в смисъл на Ляпунов. Теорема за устойчивост по първо приближение.
17. Първи интеграли на автономна система. Примери, система на Лотка-Волтера.

Литература

1. Т. Г. Генчев, Обикновени диференциални уравнения, СУ, 2010.
2. В. И. Арнольд, Обыкновенные дифференциальные уравнения, "Наука", 1983.
3. А. Ф. Филиппов. Сборник задач по дифференциальным уравнениям, Москва, 1979.
4. W.E. Boyce, R.C. DiPrima, Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, John Wiley & Sons Inc., 2012.