

ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ, ПОЛУГОДОВОЙ КУРС
ПУШКАРЬ П.Е.

Примерная программа курса:

1. Основные герои: Векторные поля, поля направлений, фазовое пространство, фазовый поток, расширенное фазовое пространство, фазовые и интегральные траектории. Дифференцирование вдоль векторного поля. Первые интегралы. Дифференциальные 1-формы.

2. Основные теоремы – о выпрямлении векторного поля, существования и единственности решения, непрерывной и дифференцируемой зависимости от параметра. Продолжаемость решения.

3. Теория линейных уравнений и систем, квазимногочлены.

4. Линеаризация векторного поля. Уравнение в вариациях.

5. Линейные и квазилинейные дифференциальные уравнения первого порядка с частными производными.

6. Симметрии и коммутирующие векторные поля.

7. Устойчивость. Функция Ляпунова. Критерий устойчивости.

8. Теорема Фробениуса. Контактная структура в трехмерном пространстве.

Семинары:

Существенная тяжесть курса ляжет на семинары и листочки – в которых будем рассматривать следующие темы/сюжеты:

Основные примеры. Векторные поля на прямой. Уравнения с разделяющимися переменными. Система Лотка-Вольтерра. Консервативная система с одной степенью свободы. Фазовые портреты векторных полей на плоскости, особые точки. Уравнение Клеро. Векторные поля и раздутие. Уравнения Эйлера-Лагранжа. Предельные циклы - монодромия, отображение Пуанкаре, устойчивость. Гамильтоновы поля, рождение предельных циклов. Простейшие бифуркации. Векторные поля на многообразиях. Уравнение Рикатти. Индекс векторного поля.