

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ, ВОПРОСОВ, ЗАДАЧ И ЛИТЕРАТУРЫ
ПО КУРСУ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 2-ГО КУРСА НА III МИНИСЕССИЮ
(расчитанная на 2 семестра лекций для студентов 2-го курса)

Составил профессор кафедры МАДУ А.А.Родионов

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (III минисессия письменная)

1. Метод исключения для нормальных систем ОДУ (сведение нормальной системы 1-го порядка из q уравнений к одному уравнению q -го порядка).
2. Теоремы существования и единственности для нормальных систем ОДУ:
 - а) Лемма (основная, об оценке решения для нормальных систем ОДУ);
 - б) Теорема Пеано(существования решения) без доказательства;
 - в) Теорема 1(существования решения);
 - г) Теорема 2(существование решения для норм. линейной системы);
 - д) Лемма об интегральном неравенстве;
 - е) Лемма Гронуолла-Беллмана, использование её в доказательстве единственности решения;
 - ж) Лемма (о сравнении, дифференциальном неравенстве);
 - з) Теорема (о нулевом решении);
 - и) Теорема Тонелли.
3. Линейные однородные системы ОДУ первого порядка:
 - а) фундаментальная система решений, линейная зависимость, определитель Вронского;
 - б) теорема о представлении общего решения;
 - в) формула Лиувилля (доказательство).
4. Общее решение для неоднородных линейных систем. Метод вариации постоянных для неоднородных линейных систем.
5. Нормальные линейные системы с постоянными коэффициентами:
 - а) общее решение (в случае различных собственных значений);
 - б) общее решение (в случае кратных собственных значений).

ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Решение линейного неоднородного ОДУ с постоянными коэффициентами с правой частью в виде квазимногочлена.
2. Решение линейного неоднородного ОДУ с постоянными коэффициентами методом вариации постоянных.
3. Решение уравнения Эйлера.
4. Составление линейного однородного ОДУ (наименьшего порядка), имеющего частные решения.
5. Составление линейного однородного ОДУ с постоянными коэффициентами, имеющего частные решения.
6. Уравнения на формулу Лиувилля.
7. Решение линейных однородных систем ОДУ первого порядка с постоянными коэффициентами.
8. Решение линейных неоднородных систем ОДУ первого порядка с постоянными коэффициентами с правой частью в виде квазимногочлена.
9. Решение линейных неоднородных систем ОДУ первого порядка с постоянными коэффициентами методом вариации постоянных.

ЛИТЕРАТУРА

- 1) Петровский И.Г. Лекции по теории ОДУ. М., "Наука 1970.
- 2) Матвеев Н.М. Методы интегрирования ОДУ;
- 3) Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
- 4) Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. М., "Наука 1985.
- 5) Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк Н.А. Дифференциальные уравнения: примеры и задачи. М., "Высшая школа 1989.
- 6) Егоров А.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения с приложениями. Москва, "Физматлит", 2003, 2005.

ВАРИАНТЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 1

1. Теорема об общем решении для нормальной линейной системы ОДУ с постоянными коэффициентами в случае кратных собственных значений (формулировка и доказательство).
2. Лемма (о нулевом решении). Формулировка и доказательство.
3. Найти общее решение уравнения $y'' - 2(1+tg^2x)y = 0$, если известно его частное решение $y_1 = tgx$.
4. Решить систему: $\dot{x} = x + 2y + 16texp(t); \dot{y} = 2x - 2y$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 2

1. Теорема существования решения для нормальной линейной системы ОДУ (формулировка и доказательство).
2. Теорема Тонелли (формулировка и доказательство).
3. Решить уравнение: $y'' - y' - 2y = 4x - 2exp(x)$.
4. Составить линейное однородное ОДУ (наименьшего порядка), имеющее частные решения: $x, x^2, 2x^2 + 3x, e^{2x}$.