

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**  
раздела «Дифференциальные уравнения»  
дисциплины «Интегралы и дифференциальные уравнения»  
ГУИМЦ, 2024

*ЛИТЕРАТУРА*

- Л-1.* Эльсгольц Л. Э. Дифференциальные уравнения: учебник для ун-тов. – М.: КомКнига: URSS, 2006. – 309 с.
- Л-2.* Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: Учеб. пособие для студентов высш. техн. учеб. заведений /Под ред. Б.П. Демидовича. – М.: ООО «Издательство Астрель», 2004. – 495 с.

*ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА*

- ДЛ-1.* Сборник задач по математике для втузов. Ч. 2. Специальные разделы математического анализа: Учеб. пособие для втузов /Под ред. А.В. Ефимова и Б.П. Демидовича. – М.: Наука, 1986. – 368 с.
- ДЛ-2.* Столярова З.Ф., Константинов М.Д. Распознавание типов и методы решения дифференциальных уравнений первого порядка: учебно-методическое пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2024. – 55 с.

**ЛЕКЦИИ**

**МОДУЛЬ 3: ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ,  
ИНТЕГРИРУЕМЫЕ В КВАДРАТУРАХ**

- Лекция 3.1.* Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (ДУ). ДУ первого порядка, его решения. Частные и общие решения. Задача Коши для ДУ 1-го порядка. ДУ с разделяющимися переменными; однородные, линейные; Бернулли.
- Лекция 3.2.* Уравнение в полных дифференциалах, интегрирующий множитель. Интегральные кривые. Теорема Коши о существовании и единственности решения ДУ (без док-ва). Геометрический смысл ДУ 1-го порядка. Метод изоклин.
- Лекция 3.3.* Дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка, частные и общие решения. Задача Коши и ее геометрическая интерпретация ( $n = 2$ ). Теорема Коши о существовании и единственности решения ДУ (без док-ва). Краевая задача. Понижение порядка некоторых типов ДУ  $n$ -го порядка.

**МОДУЛЬ 4: ЛИНЕЙНЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ**

- Лекция 4.1.* Линейные дифференциальные уравнения (ЛДУ)  $n$ -го порядка, однородные и неоднородные. Теорема о существовании и единственности решения. Дифференциальный оператор  $L[y]$ , его свойства. Линейное пространство решений однородного ЛДУ (ОЛДУ). Линейно зависимые и независимые системы функций на отрезке. Определитель Вронского (вронскиан). Теорема о вронскиане системы линейно зависимых функций. Теорема о вронскиане системы линейно зависимых решений ОЛДУ. Теорема о структуре общего решения ОЛДУ. Размерность пространства решений ОЛДУ. Фундаментальная система решений ОЛДУ. Формула Остроградского-Лиувилля и ее следствия.

**Лекция 4.2.** Однородные ЛДУ с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение ОЛДУ. Построение общего решения по корням характеристического уравнения (вывод для  $n = 2$ ). Неоднородные линейные ДУ (НЛДУ). Структура общего решения НЛДУ. Теорема о наложении частных решений. Метод Лагранжа вариации постоянных (вывод для  $n = 2$ ).

**Лекция 4.3.** Нормальные системы ДУ. Задача и теорема Коши. Частные и общее решения. Системы линейных ДУ первого порядка. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений

**Лекция 4.4.** Однородные системы ЛДУ с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение системы. Построение общего решения по корням характеристического уравнения (вывод только для случая действительных и различных корней). Теоремы о структуре общего решения однородной и неоднородной систем ЛДУ. Метод вариации постоянных.

**Лекция 4.5.** Резерв

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

### МОДУЛЬ 3: ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ, ИНТЕГРИРУЕМЫЕ В КВАДРАТУРАХ

**Занятие 1.** Основные приемы техники интегрирования.

Ауд: Л-2 №№ 1032, 1043, 1056, 1083, 1097, 1119, 1192, 1198, 1211, 1225, 1231, 1236, 1245

Дома: Л-2 №№ 1052, 1063, 1077, 1094. 1107, 1120, 1191, 1199, 1213, 1223, 1227, 1230, 1235

**Занятие 2.** Интегрирование уравнений с разделяющимися переменными.

Ауд: Л-2 №№ 2742, 2745, 2746, 2749, 2752, 2743, 2750, 2753, 2754

Дома: 1) Л-2 №№ 2744, 2747, 2748, 2751

2) ДЛ-2, стр. 4-18 (ознакомиться с содержанием)

**Занятие 3.** Интегрирование однородных дифференциальных уравнений первого порядка.

Ауд: Л-2 №№ 2769, 2774, 2770, 2775, 2777, 2778, 2776

Дома: 1) Л-2 №№ 2768, 2772, 2773

2) ДЛ-2, стр. 18-28 (ознакомиться с содержанием)

**Занятие 4.** Интегрирование линейных дифференциальных уравнений первого порядка и уравнений Бернулли.

Ауд: Л-2 №№ 2786, 2787, 2789, 2792, 2794, 2795

Дома: 1) Л-2 №№ 2785, 2788, 2790, 2791, 2793

2) ДЛ-2, стр. 28-54 (ознакомиться с содержанием)

**Занятие 5.** Уравнение в полных дифференциалах, интегрирующий множитель.

Ауд: Л-2 №№ 2803, 2805, 2807, 2809, 2811

Дома: Л-2 №№ 2802, 2804, 2806, 2808, 2810

**Занятие 6.** Геометрическое решение дифференциальных уравнений 1-го порядка методом изоклин.

Ауд: Л-2 №№ 2733-2737

Дома: ДЛ-1 №№ 9.16-9.21

**Занятие 7.** Дифференциальные уравнения высших порядков, основные понятия. Интегрирование уравнений, допускающих понижение порядка.

Ауд: Л-2 №№ 2912, 2915, 2917, 2920, 2922, 2930, 2931, 2937, 2938, 2943, 2946, 2951

Дома: Л-2 №№ 2911, 2913, 2914, 2919, 2924, 2928, 2929, 2936, 2940, 2944, 2947, 2949, 2952

**Занятие 8.** Рубежный контроль «Дифференциальные уравнения первого порядка»

## **МОДУЛЬ 4: ЛИНЕЙНЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ**

**Занятие 9.** Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений, восстановление линейного однородного дифференциального уравнения по фундаментальной системе решений

Ауд: Л-2 №№ 2976, 2979, 2980, 2982, 2988, 2990, 2992

Дома: Л-2 №№ 2977, 2978, 2981, 2983, 2985, 2987, 2989, 2993

**Занятие 10-11.** Интегрирование линейных неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами и правой частью в виде квазимногочлена.

Ауд: Л-2 №№ 2994 (а, в, д), 2996, 3001, 3002, 3012, 3015, 3018, 3021, 3027

Дома: Л-2 №№ 2994 (б, г, е), 2995, 2997, 3000, 3005, 3008, 3009, 3020, 3023, 3025

**Занятие 12.** Интегрирование линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными и переменными коэффициентами методом вариации произвольных постоянных.

Ауд: Л-2 №№ 3032, 3034, 3036, 3038 (а)

Дома: Л-2 №№ 3033, 3035, 3037, 3038 (б)

**Занятие 13.** Рубежный контроль «Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка».

**Занятие 14.** Интегрирование систем линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Ауд: Л-2 №№ 3080, 3082

ДЛ-1 №№ 9.414, 9.415, 9.418, 9.420

Дома: Л-2 №№ 3078, 3079, 3081

ДЛ-1 №№ 9.412, 9.413, 9.416, 9.419, 9.421

**Занятие 15-16.** Интегрирование систем линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом вариации постоянных.

Ауд: Л-2 №№ 3084, 3086, 3090

ДЛ-1 №№ 9.442, 9.444

Дома: Л-2 №№ 3083, 3085, 3087, 3089

ДЛ-1 №№ 9.441, 9.443, 9.445

### **Контрольные мероприятия:**

#### Модуль 1

Рубежный контроль «Дифференциальные уравнения первого порядка» — 9 неделя

Домашнее задание «Дифференциальные уравнения первого порядка» — 9 неделя

#### Модуль 2

Рубежный контроль «Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка» — 13 неделя

Домашнее задание «Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка» — 13 неделя