

**Министерство образования Российской Федерации
Воронежский государственный университет**

Дифференциальные уравнения

План лабораторных занятий
(исправленный и доработанный)

**Методические указания
для студентов специальностей
01.03.01, 02.03.01, 01.03.04, 01.05.01, 10.05.04**

Утверждено научно-методическим советом математического факультета
22 марта 2018 года
Протокол № 0500-03

Составители: Леженина И.Ф., Петрова Л.П., Прядко И.Н.

Пособие подготовлено на кафедре функционального анализа и
операторных уравнений математического факультета
Воронежского госуниверситета

Рекомендуется для студентов 2-го курса
дневного отделения математического факультета

1. Элементарная теория

Занятие 1. Уравнения с разделяющимися переменными

Аудиторная работа: [1] № 51, 53, 55, 57.
Самостоятельная работа: [1] № 52, 54, 58, 60, 61.
Дополнительные задачи: [6] п.1.1, вариант 1, № 2-4, 6-19, 21-30.

Занятие 2. Геометрические и физические задачи

Аудиторная работа: [1] № 77, 80, 71.
Самостоятельная работа: [1] № 72, 75, 78.
Дополнительные задачи: [6] п.1.3; [2], п.3,

Занятие 3. Уравнения, приводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными

Аудиторная работа: [1] № 62, 64, 82.
Самостоятельная работа: [1] № 63, 65, 81.
Дополнительные задачи: [6] п.1.1, вариант 1, № 1, 5, 20.

Занятие 4. Однородные уравнения

Аудиторная работа: [1] № 101, 104, 105.
Самостоятельная работа: [1] № 102, 103, 106, 107, 109.
Дополнительные задачи: [6] п.1.1, вариант 4.

Занятие 5. Уравнения, приводящиеся к однородным

Аудиторная работа: [1] № 119, 115, 122, 125.
Самостоятельная работа: [1] № 113, 114, 123, 124, 126.
Дополнительные задачи: [6] п.1.1, вариант 5.

Занятие 6. Линейные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли

Аудиторная работа: [1] № 136, 139, 146, 151, 154.
Самостоятельная работа: [1] № 138, 142, 147, 152, 157, 158, 159.
Дополнительные задачи: [6] п.1.1, вариант 2, 3.

Занятие 7. Уравнения в полных дифференциалах

Аудиторная работа: [1] № 186, 188, 190, 192.
Самостоятельная работа: [1] № 187, 189, 191, 193, 194.
Дополнительные задачи: [6] п.1.1, вариант 6.

Занятие 8. Интегрирующий множитель

Аудиторная работа: [1] № 195, 200, 201, 205, 207, 209.
Самостоятельная работа: [1] № 196, 197, 198, 199, 214
Дополнительные задачи: [6] п.1.2.

Занятие 9. Уравнения, не разрешённые относительно производных

Аудиторная работа: [1] № 289, 288, 287, 290, 291.

Самостоятельная работа: [1] № 292, 293, 294, 295, 296.

Дополнительные задачи: [6] п.1.1, вариант 7.

Занятие 10. Уравнения, допускающие понижение порядка

Аудиторная работа: [1] № 421, 422, 423, 424, 457, 463, 459.

Самостоятельная работа: [1] № 425, 427, 435, 464, 460, 467, 501.

Дополнительные задачи: [6] п.3.1.

Занятие 11. Подготовка к контрольной работе

Аудиторная работа: [1] № 305, 315, 353, 349, 319, 374, 308, 302, 306.

Самостоятельная работа: [1] № 355, 332, 343, 333, 383, 308, 336,

Дополнительные задачи: [6] п.1.1.

Занятие 12. Контрольная работа**Занятие 13. Изоклины. Составление дифференциального уравнения семейства кривых**

Аудиторная работа: [1] № 1, 5, 7, 17, 18.

Самостоятельная работа: [1] № 2, 3, 6, 19, 20, 25.

Дополнительные задачи: [6] п.2.

2. Задача Коши**Занятие 14. Теорема Коши-Пикара в полосе (скалярное уравнение)**

Аудиторная работа: [1] №221 г); [4] 2.3.9, 2.3.10.

Самостоятельная работа: [3] № 3.18, 3.21 1).

Дополнительные задачи: [5] разд. 2.

Занятие 15. Теорема Коши-Пикара в полосе (система уравнений)

Аудиторная работа: [1] № 222 а), г).

Самостоятельная работа: [6] разд.5; [3] № 3.21 2).

Дополнительные задачи: [5] разд. 2.

Занятие 16. Локальная теорема Коши-Пикара

Аудиторная работа: [1] №221 а), 222 б).

Самостоятельная работа: [1] №221 б), 223 г).

Дополнительные задачи: [2] разд. 4; [4] 2.3.9, 2.3.10; [5] разд. 2.

Занятие 17. Оператор сдвига по траекториям дифференциального уравнения

Аудиторная работа: [4] 2.5.6, 2.5.7.

Самостоятельная работа: [4] 2.5.6, 2.5.7.

Дополнительные задачи: [5] разд. 2.

3. Линейные уравнения

Занятие 18. Линейные однородные системы с постоянными коэффициентами

Аудиторная работа: [1] № 786, 788, 790, 801.
 Самостоятельная работа: [1] № 787, 789, 791, 803.
 Дополнительные задачи: [6] п. 4.1.

Занятие 19. Линейные однородные системы с постоянными коэффициентами

Аудиторная работа: [1] № 792, 804, 810.
 Самостоятельная работа: [1] № 793, 805, 808, 812.
 Дополнительные задачи: [6] п. 4.1; [5] № 46.

Занятия 20, 21. Линейные неоднородные системы с постоянными коэффициентами

Аудиторная работа: [1] № 828, 831, 827, 830.
 Самостоятельная работа: [1] № 837, 842, 840, 826.
 Дополнительные задачи: [6] п. 4.2.

Занятие 22. Оператор сдвига по траекториям линейных систем

Аудиторная работа: [3] № 5.8. 1), 5.9 2), 5.10 2).
 Самостоятельная работа: [3] № 5.8. 2), 5.9 1), 5.10 1).
 Дополнительные задачи: [5] № 28, 32-40, 49.

Занятие 23. Метод вариации произвольных постоянных

Аудиторная работа: [1] № 846, 848, 879.
 Самостоятельная работа: [1] № 847, 849.
 Дополнительные задачи: [2] разд. 5; [4] разд. 3.3.

Занятие 24. Подготовка к контрольной работе

Аудиторная работа: [1] № 839, 843, 845, ДОБАВЛЕНИЕ № 93-95; [3] 3.14 а) и в).
 Самостоятельная работа: [3] 3.14 б) и г), 5.9 3)-5), 5.11.
 Дополнительные задачи: [1] ДОБАВЛЕНИЕ № 9, 10, 11 а), 14, 15; [3] 5.3, 5.4.

Занятие 25. Контрольная работа

Занятие 26. Линейные однородные уравнения n -го порядка

Аудиторная работа: [1] № 511, 513, 515, 517, 519, 521, 523, 525, 526, 527.
 Самостоятельная работа: [1] № 512, 514, 516, 518, 520, 522, 524, 528, 530, 532.
 Дополнительные задачи: [6] п. 3.2.

Занятие 27. Неоднородные линейные уравнения

Аудиторная работа: [1] № 533, 554, 535, 537, 538, 543.
 Самостоятельная работа: [1] № 536, 539, 541, 542, 546, 548.
 Дополнительные задачи: [6] п. 3.3.

Занятие 28. Метод вариации произвольных постоянных. Уравнение Эйлера

Аудиторная работа: [1] № 575, 577, 589, 593, 595.
 Самостоятельная работа: [1] № 576, 578, 590, 594, 598.
 Дополнительные задачи: [6] п. 3.4, 3.5.

4. Устойчивость

Занятие 29. Исследование на устойчивость по определению

Аудиторная работа: [1] № 881 а), в), 890, 889.
 Самостоятельная работа: [1] № 881 б), г), 891.
 Дополнительные задачи: [2] п. 7; [5] п. 5.

Занятия 30, 31. Устойчивость линейных систем. Критерий Рауса-Гурвица и Михайлова

Аудиторная работа: [1] № 932, 936, 941, 943.
 Самостоятельная работа: [1] № 933, 935, 942, 944.
 Дополнительные задачи: [6] п. 6.2.

Занятие 32. Исследование на устойчивость по первому приближению

Аудиторная работа: [1] № 899, 901, 903, 915, 917.
 Самостоятельная работа: [1] № 900, 902, 904, 916, 918.
 Дополнительные задачи: [6] п. 6.1.

Занятие 33. Особые точки двумерных автономных систем

Аудиторная работа: [1] № 968, 962, 965, 973, 963.
 Самостоятельная работа: [1] № 971, 964, 974, 961, 970.
 Дополнительные задачи: [6] п. 6.3.

Занятие 34. Особые точки двумерных автономных систем

Аудиторная работа: [1] № 966, 967, 969, 977.
 Самостоятельная работа: [1] № 975, 972, 978, 976.
 Дополнительные задачи: [6] п. 6.3.

Занятие 35. Подготовка к контрольной работе

Аудиторная работа: [1] № 549, 552, 555, ДОБАВЛЕНИЕ № 139, 148, 163.
 Самостоятельная работа: [1] № 550, 553, 556, ДОБАВЛЕНИЕ № 139, 148, 163.
 Дополнительные задачи: [3] 6.11; [6] 6.2.

Занятие 36. Контрольная работа

Литература

1. Филиппов, Алексей Федорович. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А.Ф. Филиппов.— М. ; Ижевск: Регуляр. и хаот. динамика, 2002 .— 174 с.
2. Задания и методические указания к курсовым работам по обыкновенным дифференциальным уравнениям / сост. : Г.С. Аброськина, В.М. Герштейн, Б.Н. Садовский, Ю.Т. Сильченко, В.В. Смагин.— Воронеж: Воронеж. гос. ун-т, 1978 .— 30 с.
3. Методические указания по дифференциальным для студентов 2 курса дневного отделения и 3 курса вечернего отделения/ сост. Г.С. Аброськина, И.Ф. Леженина, Л.П. Петрова. — Воронеж: Воронеж. гос. ун-т, 1995 .— 18 с.
4. Основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений / сост. Р.Р. Ахмеров, Б.Н. Садовский. —
(http://w.ict.nsc.ru/books/textbooks/akhmerov/ode_unicode/index.html)
5. Задачи по ОДУ : Метод. указания по курсу "Дифференциальные уравнения" для студентов второго курса дневн. отд-ния / Сост. Р.Р.Ахмеров, Б.Н.Садовский .— Воронеж : ВГУ, 1986 .— 11с.
6. Лабораторные работы по курсу "Дифференциальные уравнения" : Метод. указания для студентов 2 курса дневн. отд-ния мат.фак. / Сост. О.А.Лобанова, И.Н.Прядко .— Воронеж, 2001 .— 24 с.

Составители: Леженина Ирина Фёдоровна,
Петрова Любовь Петровна
Прядко Ирина Николаевна

Редакция авторов