

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Высшая математика № 1»

Методические указания
по выполнению контрольной работы № 2
по математике
для студентов инженерно-технических специальностей
заочной формы обучения

Электронное учебное издание

Минск 2011

УДК 512.64(075.8)

Составители:

*А.Н. Андриянчик, А.В. Метельский, Н.А. Микулик,
Г.А. Романюк, В.И. Юринок*

Рецензенты:

Л.И. Майсенья, зав. кафедрой физико-математических дисциплин ИИТ БГУИР;

А.Н. Рудый, доцент кафедры «Высшая математика № 2» БНТУ, кандидат физико-математических наук

Настоящая разработка предназначена для студентов первого курса заочного отделения инженерно-технических специальностей.

Работа содержит основные теоретические сведения из программного материала, подробные решения типовых примеров, вопросы для самоконтроля, а также контрольные задания по соответствующим темам курса математики.

Белорусский национальный технический университет
пр-т Независимости, 65, г. Минск, Республика Беларусь
Тел.(017)292-77-52 факс (017)292-91-37
Регистрационный № БНТУ/ФИТР48-2.2011

© Андриянчик А.Н.,
Метельский А.В., Микулик Н.А.,
Романюк Г.А., Юринок В.И., 2011
© БНТУ, 2011

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
ПРОГРАММА.....	7
1. НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ.....	9
1.1. Понятие неопределенного интеграла.....	9
1.2. Основные методы интегрирования	11
1.2.1. Непосредственное интегрирование функций и метод поднесения под знак дифференциала	11
1.2.2. Интегрирование заменой переменной (подстановкой).....	12
1.2.3. Интегрирование при помощи тригонометрических подстановок ...	13
1.2.4. Интегрирование по частям.....	14
1.2.5. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.....	16
1.2.6. Интегрирование рациональных дробей.....	16
1.2.7. Интегрирование тригонометрических функций.....	20
1.2.8. Интегрирование иррациональных функций.....	23
1.2.9. Интегрирование дифференциальных биномов	23
2. ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ.....	26
2.1. Формула Ньютона–Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Вычисление площадей плоских фигур ..	26
2.2. Вычисление длин дуг кривых. Вычисление объемов	31
2.3. Несобственные интегралы	35
2.3.1. Интегралы с бесконечными пределами (несобственные интегралы первого рода)	35
2.3.2. Интегралы от неограниченных функций (несобственные интегралы второго рода)	36
3. ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ	37
3.1. Понятие функции нескольких переменных	37
3.2. Предел и непрерывность функции нескольких переменных	37
3.3. Дифференцирование функций нескольких переменных	38
3.3.1. Частное и полное приращения функции	38

3.3.2. Частные производные.....	40
3.3.3. Полный дифференциал функции	42
3.3.4. Дифференцирование сложных и неявных функций.....	44
3.4. Касательная плоскость и нормаль к поверхности	46
3.5. Экстремум функции нескольких переменных	47
3.6. Наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных в замкнутой области.....	48
4. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ ПЕРВОГО ПОРЯДКА	51
4.1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.....	52
4.2. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка.....	53
4.3. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка	55
4.4. Уравнения Бернулли.....	57
4.5. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.....	58
4.6. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.....	60
5. ЛИНЕЙНЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ ВЫСШИХ ПОРЯДКОВ С ПОСТОЯННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ	62
5.1. Линейные однородные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами	62
5.2. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.....	64
6. ЛИНЕЙНЫЕ НЕОДНОРОДНЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ ВЫСШИХ ПОРЯДКОВ С ПОСТОЯННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ПРАВОЙ ЧАСТЬЮ.....	65
7. СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ. МЕТОД ИСКЛЮЧЕНИЯ. МЕТОД ЭЙЛЕРА РЕШЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ С ПОСТОЯННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ.....	71
7.1 Нормальная система n -го порядка обыкновенных дифференциальных уравнений	71
7.2. Линейная однородная система n -го порядка с постоянными коэффициентами.....	74
7.3. Задачи динамики, приводящие к решению дифференциальных уравнений ..	78

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ.....	82
Неопределенный интеграл	82
Определенный интеграл	83
Функции нескольких переменных.....	84
Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений ...	86
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2	88
ЛИТЕРАТУРА	95