

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ,  
МОЛОДЕЖИ И СПОРТА УКРАИНЫ

ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ПРОГРАММА,  
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ  
ПО КУРСУ «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»**

ЧАСТЬ II

ОСНОВЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО И ИНТЕГРАЛЬНОГО ИСЧИС-  
ЛЕНИЯ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ  
И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ

(для студентов заочной формы обучения)

Донецк – 2011

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ,  
МОЛОДЕЖИ И СПОРТА УКРАИНЫ

ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ПРОГРАММА,  
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ  
ПО КУРСУ «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»**

ЧАСТЬ II

**ОСНОВЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО И ИНТЕГРАЛЬНОГО ИСЧИС-  
ЛЕНИЯ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ  
И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ**

(для студентов заочной формы обучения)

Рассмотрено на заседании кафедры  
«Высшая математика» им. В.В. Пака  
Протокол № 10 от 17 мая 2011 г.

Утверждено на учебно-издательском  
совете ДонНТУ  
Протокол № 4 от 10 июня 2011 г.

Донецк – 2011

Программа, методические указания и контрольные задания по курсу «Высшая математика». Часть II. Основы дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной и их приложения (для студентов заочной формы обучения) / Сост.: Р.Н. Абдулин, Н.В. Азарова, О.А. Рубцова, Н.А. Прокопенко, З.А. Соловьева – Донецк: ДонНТУ, 2011. – 73 с.

Составлены в соответствии с действующей программой курса высшей математики для инженерно-технических специальностей вузов и являются продолжением Части I учебного издания с аналогичным названием.

Содержат теоретические сведения по соответствующим разделам, методические указания по решению задач и контрольные задания.

Составители:	Р.Н. Абдулин, доц. Н.В. Азарова, доц. О.А. Рубцова, ст. пр. Н.А. Прокопенко, асс. З.А. Соловьева, асс.
--------------	--

Ответственный за выпуск	Г.М. Улитин, проф.
-------------------------	--------------------

## СОДЕРЖАНИЕ

Общие указания.....	5
Программа курса высшей математики (II семестр).....	7
Рекомендуемая литература.....	9
Методические указания к изучению курса.....	10
1. Производная и ее приложения.....	10
1.1. Приращение аргумента и приращение функции. Определение производной.....	10
1.2. Механический и геометрический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к кривой.....	11
1.3. Основные правила дифференцирования.....	13
1.4. Обратная функция и ее производная.....	14
1.5. Производная сложной функции.....	14
1.6. Производные основных элементарных функций. Таблица производных.....	15
1.7. Производная функции, заданной неявно. Производная степенно-показательной функции. Производная функции, заданной параметрически.....	17
1.8. Производные высших порядков.....	18
1.9. Дифференциал функции.....	20
1.10. Возрастание и убывание функции. Нахождение интервалов монотонности функции.....	21
1.11. Максимумы и минимумы функции. Нахождение экстремумов функции.....	22
1.12. Нахождение промежутков выпуклости и вогнутости кривой. Точки перегиба.....	24
1.13. Асимптоты кривой.....	26
1.14. Схема полного исследования функции и построение ее графика... ..	27
1.15. Наибольшее и наименьшее значения функции.....	30
1.16. Применение производной для вычисления пределов (правило Лопиталю).....	31
2. Неопределенный интеграл.....	33
2.1. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.....	33
2.2. Таблица основных неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование.....	34
2.3. Интегрирование методом замены переменной.....	35
2.4. Метод интегрирования по частям.....	36
2.5. Интегрирование некоторых функций, содержащих квадратный трехчлен.....	38

2.6. Интегрирование дробно-рациональных функций.....	40
2.7. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка.....	44
2.8. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Тригонометрические подстановки.....	48
2.9. Интегрирование в элементарных функциях.....	51
3. Определенный интеграл.....	52
3.1 Задача о площади. Определение определенного интеграла.....	52
3.2. Основные свойства определенного интеграла.....	54
3.3. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.....	55
3.4. Замена переменной в определенном интеграле.....	56
3.5. Интегрирование по частям.....	57
3.6. Геометрические приложения определенного интеграла.....	58
3.6.1 Вычисление площадей плоских фигур.....	58
3.6.2 Вычисление длин дуг плоских кривых.....	60
3.6.3 Вычисление объемов тел вращения.....	62
3.6.4 Вычисление площадей поверхностей тел вращения.....	63
4. Несобственные интегралы.....	64
4.1 Несобственные интегралы первого рода.....	64
4.2 Несобственные интегралы второго рода.....	67
Задания для контрольных работ	68

Программа,  
методические указания и контрольные задания  
по курсу “Высшая математика”

Часть II

Основы дифференциального и интегрального исчисления  
функции одной переменной и их приложения  
(для студентов заочной формы обучения)

Составители:

Абдулин Рафаиль Наилович  
Азарова Наталья Викторовна  
Рубцова Ольга Александровна  
Прокопенко Наталия Анатольевна  
Соловьева Злата Александровна

Рецензент:

доц. Дегтярев Валерий Степанович