

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Вышая математика № 2»

Методические указания и задания
к контрольной работе № 2 по высшей математике
для студентов-заочников I курса ФТУГ

Минск 2007

В настоящем издании помещены программы и контрольные задания (25 вариантов) по темам: «Неопределённый и определённый интеграл», «Функции многих переменных» и «Дифференциальные уравнения». Приводятся краткие теоретические сведения, даны подробные решения типовых примеров и задач.

Студентам рекомендуется изучить теоретический материал в соответствии с программой, разобрать образцы решений типовых примеров и задач, а затем выполнить контрольное задание по номеру варианта.

Составители:

З.М. Алейникова, М.Н. Покатилова,
А.Ф. Шидловская, М.В. Кураленко

Рецензент Яцкевич Т.С.

СОДЕРЖАНИЕ

Программа	5
Тема 1. Неопределённый интеграл.	5
Тема 2. Определённый интеграл.	5
Тема 3. Функции многих переменных.....	5
Тема 4. Обыкновенные дифференциальные	6
уравнения.	6
Теоретическая часть	7
Тема 1. Неопределённый интеграл	7
1.1. Понятие неопределённого интеграла	7
1.2. Основные методы интегрирования.....	9
Тема 2. Определённый интеграл	24
2.1. Вычисление определённого интеграла.....	24
2.2. Приложение определённого интеграла	25
2.3 Несобственные интервалы.....	27
2.4. Интегралы с бесконечными пределами (I рода).....	28
2.5. Интегралы от неограниченных функций (II рода)	29
Тема 3. Функции нескольких переменных	31
3.1. Основные понятия.....	31
3.2. Частные производные.	32
3.3. Полный дифференциал функции нескольких	34
переменных	34
3.4. Частные производные высших порядков.....	35
3.5. Экстремум функции двух переменных	36
3.6. Скалярное поле	41
Тема 4. Дифференциальные уравнения.....	45
4.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	45
4.1.1. Уравнение с разделяющимися переменными.	46
4.1.2. Однородные дифференциальные уравнения	47
первого порядка.	47
4.1.3. Линейные дифференциальные уравнения первого	48
порядка.	48
$u' + v'u + P(x) \cdot u \cdot v = Q(x)$ или $u' \cdot v + u(v' + P(x) \cdot v) = Q(x)$..	48
4.1.4. Уравнение Бернулли	49
4.1.5. Уравнение в полных дифференциалах	50

4.2. Линейные дифференциальные уравнения высшего порядка.....	51
4.2.1. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами	52
4.2.2. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.	57
Контрольная работа №2	61
Литература	71

Программа

Тема 1. Неопределённый интеграл.

Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования: замена переменной; интегрирование по частям; интегрирование рациональных дробей, тригонометрических и иррациональных выражений.

Тема 2. Определённый интеграл.

Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Интегральная сумма. Определённый интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле. Несобственные интегралы. Геометрические приложения определённого интеграла (вычисление площадей плоских фигур, объёмов тел и длин дуг в декартовых координатах).

Тема 3. Функции многих переменных.

Функции многих переменных. Область определения. Предел и непрерывность функции двух переменных.

Частные производные функции нескольких переменных, их геометрический смысл для функции двух переменных.

Дифференцируемость функции многих переменных. Полный дифференциал, его применение к приближенным вычислениям. Дифференцирование сложных функций, Неявные функции и их дифференцирование.

Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные высших порядков.

Экстремум функции многих переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. Условный экстремум. Метод Лагранжа.

Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент и его свойства. Метод наименьших квадратов.

Тема 4. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения 1го порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.

Интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными, однородных, линейных, уравнений Бернулли и в полных дифференциалах.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши.

Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Свойства линейного дифференциального оператора. Линейно-зависимые и линейно-независимые системы функций. Определитель Вронского.

Линейные однородные дифференциальные уравнения, условие линейной независимости их решений. Фундаментальная система решений. Структура общего решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Структура общего решения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.