

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ «ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Отчет по учебной практике
(компьютерные технологии в математике)

Выполнила:
Алиева А. М. группа 22103

подпись

Руководитель практики:
Е. И. Рыбин

подпись

Итоговая оценка:

оценка

Содержание

1	Описание работы	3
2	Результаты работы	3
2.1	Задание 2	3
2.2	Задание 3	4

1 Описание работы

В моей лабораторной работе номер 1 я конвертировала файл с названием "first-example.tex" в различные форматы: dvi, postscript и pdf. Эта работа показалась мне интересной, ведь я получила много новых знаний и смогла научиться работать в LaTeX лучше.

Во второй лабораторной работе я использовала LaTeX - это мощный инструмент для создания упорядоченных документов высокого качества. Особенно удобен при работе с математическими формулами и научным текстом. В рамках этой работы я перепечатывала страницы из PDF-файла, используя LaTeX, что включало в себя форматирование и создание математических выражений.

Для того, чтобы сделать третью лабораторную работу я использовала gnuplot - инструмент для создания двумерных и трехмерных графиков функций и данных. Я использовала gnuplot для построения трехмерного графика функции "3D График функции

$$f(x, y) = \sin(\sqrt{x^2 + y^2})$$

и успешно интегрировала результаты в мой LaTeX документ. Это позволило мне визуализировать сложные математические функции.

LaTeX и gnuplot оказались полезными и удобными инструментами, которые помогли мне успешно выполнить лабораторные работы. Этот опыт показал мне, как программное обеспечение может быть использовано для решения сложных задач и улучшения качества работы. Эти задания были ценным опытом для меня. Я думаю, полученные знания пригодятся мне в дальнейшем обучении, математике и программировании.

2 Результаты работы

2.1 Задание 2

```
10 \pagenumbering{gobble}
11 \usepackage{graphicx}
12 \usepackage{fancyhdr}
13 \pagestyle{fancy}
14
15 \fancypagestyle{firstpage}{%
16   \fancyhead[C]{42. Кратные интегралы} % Изменяем заголовок для первой
17   \fancyhead[R]{141} % Верхний правый угол
18 }
19
20 % Устанавливаем стиль первой страницы
21 \thispagestyle{firstpage}
22
23
24
25 \begin{document}
26 \textbf{42.7. Свойства кратных интегралов.} На кратные интегралы от
ограниченных функций переносятся все основные свойства интеграла по отрезку
(п. 33.1): линейность, аддитивность по множествам, правило интегрирования
неравенств, оценка абсолютной величины интеграла через интеграл от абсолютной
величины подынтегральной функции и теоремы о среднем. Доказательства этих
свойств кратных интегралов проводятся аналогично одномерному случаю, поэтому
ограничимся лишь их формулировками и некоторыми пояснениями. Исключение
сделаем только для полной аддитивности интеграла и следствия теоремы о
среднем, для которых приведем полные доказательства.
27
28 $1\textcircled{\circ}$. Если $X$ - измеримое множество, то $\int_X \delta x = \mu X$.
29
30 $2\textcircled{\circ}$. (линейность интеграла). Если функции $f_i$, интегрируемы на
множестве $X$, то для любых чисел $\lambda_i, i=1,2, \dots, m$, функция
$\sum_{i=1}^m \lambda_i f_i(x)$ также интегрируема на $X$ и
31
32 $$
33 \int_X \sum_{i=1}^m \lambda_i f_i(x) dx = \sum_{i=1}^m \lambda_i \int_X f_i(x) dx
```

42.7. Свойства кратных интегралов. На кратные интегралы от ограниченных функций переносятся все основные свойства интеграла по отрезку (п. 33.1): линейность, аддитивность по множествам, правило интегрирования неравенств, оценка абсолютной величины интеграла через интеграл от абсолютной величины подынтегральной функции и теоремы о среднем. Доказательства этих свойств кратных интегралов проводятся аналогично одномерному случаю, поэтому ограничимся лишь их формулировками и некоторыми пояснениями. Исключение сделаем только для полной аддитивности интеграла и следствия теоремы о среднем, для которых приведем полные доказательства.

1°. Если X - измеримое множество, то $\int_X \delta x = \mu X$.

2°. (линейность интеграла). Если функции f_i интегрируемы на множестве X , то для любых чисел $\lambda_i, i = 1, 2, \dots, m$, функция $\sum_{i=1}^m \lambda_i f_i(x)$ также интегрируема на X и

$$\int_X \sum_{i=1}^m \lambda_i f_i(x) dx = \sum_{i=1}^m \lambda_i \int_X f_i(x) dx$$

3°. Если X и Y - измеримые множества, $X \subset Y$, функция f ограничена и интегрируема на множестве Y , то она интегрируема и на множестве X .

4°. (аддитивность интеграла по множествам). Если X - измеримое множество, $\tau = \{X_j\}_{j=1}^{j_r}$ - его разбиение, функция f определена и ограничена на множестве X , а ее сужения на X_j интегрируемы на $X_j, j = 1, 2, \dots, j_r$, то функция f интегрируема на X и

$$\int_X f(x) dx = \sum_{j=1}^{j_r} \int_{X_j} f(x) dx$$

Это равенство легко доказывается по аналогии с одномерным случаем при предположении, что функция f интегрируема на множестве X . При предположении о ее интегрируемости только на множествах $X_j, j = 1, 2, \dots, j_r$, доказательство более сложно (его можно найти, например, в учебнике: Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. В 3-х т. - М.: Высшая школа, 1988, 1989).

Замечание 1. Ограниченность функции в свойстве 4 существенна. Подтвердим это следующим примером. Пусть (r, φ) - полярные координаты на плоскости, $X' = \{(r, \varphi) : r < 1\}$ - открытый круг; $X'' = \{(r, \varphi) : r = 1\}$ - ограничивающая его окружность. Рассмотрим функцию

$$f(r, \varphi) = \begin{cases} 0, & \text{если } r < 1, \\ 1/\varphi, & \text{если } r = 1, 0 < \varphi \leq 2\pi \end{cases}$$

2.2 Задание 3

3D график функции $f(x, y) = \sin(\sqrt{x^2 + y^2})$

$f(x, y) = \sin(\sqrt{x^2 + y^2})$ —

