

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Уфимский университет науки и технологий»**

**Кафедра Высокопроизводительных вычислительных технологий и систем**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
100										
90										
80										
70										
60										
50										
40										
30										
20										
10										
0										

**«ДВУХСЛОЙНАЯ АКУСТИЧЕСКАЯ СХЕМА ДЛЯ ЗАДАЧИ**  
**РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВОЛН»**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к курсовой работе по дисциплине

«Теория разностных схем»

**3952.336211.000 ПЗ**

Группа МКН-316	Фамилия И.О.	Подпись	Дата	Оценка
Студент	Яковлев О.В.			
Консультант	Ямилева А.М.			
Принял	Лукащук В.О.			

Уфа 2023

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Уфимский университет науки и технологий»

Кафедра Высокопроизводительных вычислительных технологий и систем

## **ЗАДАНИЕ**

на курсовую работу по дисциплине

**«Теория разностных схем»**

Студент: Яковлев Олег Витальевич

Группа: МКН-316

Консультант: Ямилева Альфия Маратовна

### **1. Тема курсовой работы**

Двухслойная акустическая схема для задачи распространения волн.

### **2. Основное содержание**

- 2.1. Изучить литературу по теме "Двухслойная акустическая схема для задачи распространения волн"
- 2.2. Разработать программу для численного решения волнового уравнения в неоднородной среде.
- 2.3. Проанализировать поведение волны на границе сред с разной акустической плотностью.
- 2.4. Оформить пояснительную записку к курсовой работе.

### **3. Требования к оформлению материалов работы**

#### **3.1. Требования к оформлению пояснительной записки**

Пояснительная записка к курсовой работе должна быть оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ и содержать

- титульный лист,
- задание на курсовую работу,
- содержание,

- введение,
- заключение,
- список литературы,
- приложение, содержащее листинг разработанной программы, если таковая имеется.

Дата выдачи задания

"\_\_" \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Дата окончания работы

"\_\_" \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Консультант \_\_\_\_\_ Ямилева А.М.

## СОДЕРЖАНИЕ

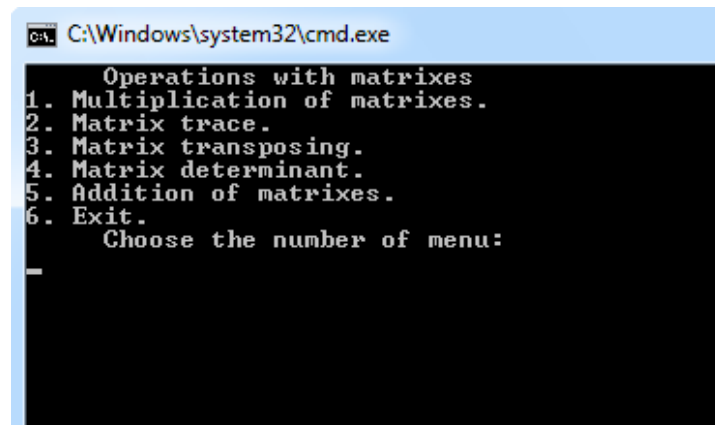
Введение.....	
Название части .....	
Название следующей части.....	
Заключение.....	
Список литературы.....	
Приложение.....	

## **ВВЕДЕНИЕ**

Во введении обосновывается актуальность решаемой задачи (2-3 абзаца), формулируются цели и задачи исследования.

## НАЗВАНИЕ ЧАСТИ

Приводятся разделы работы. Вся работа, включая нумерацию страниц, оформляется шрифтом TimesNewRoman, 14pt. Исключение составляет листинг программы(в приложении), шрифт на него не регламентируется. Выравнивание текста по ширине страницы, абзацный отступ 1,25 см. Междустрочный интервал одинаковый во всем документе, рекомендуется выбрать одинарный, но можно и полуторный. Все формулы набираются в редакторе формул. Если на формулу есть ссылка в тексте, то она нумеруется. Под каждым рисунком должна быть подрисуночная подпись, где указаны название и номер рисунка. Все подрисуночные подписи оформляются единообразно, на все рисунки должны быть ссылки в тексте. Пример оформления приведен на рисунке 1.



```
C:\Windows\system32\cmd.exe

Operations with matrixes
1. Multiplication of matrixes.
2. Matrix trace.
3. Matrix transposing.
4. Matrix determinant.
5. Addition of matrixes.
6. Exit.
    Choose the number of menu:
-
```

Рисунок 1 – Скриншот работы программы: меню

Если в ходе курсовой работы была написана программа, то разделы работы не должны содержать код программы (ее куски), весь код программы выносится листингом в приложение. Обязателен раздел, демонстрирующий примеры работы программы (скриншоты) с объяснением, что изображено на рисунках.

Если работа содержит только аналитический счет, то необходимо привести все промежуточные вычисления с обоснованием выкладок.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Указывается, достигнута ли цель работы, кратко формулируются основные выводы по работе.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Не менее 4 источников. Ниже приведены примеры оформления различной литературы

1. Ибрагимов, Н.Х. Практический курс дифференциальных уравнений и математического моделирования. Классические и новые методы. Нелинейные математические модели. Симметрия и принципы инвариантности [Текст] : учебник / Н.Х. Ибрагимов ; пер. с англ. Емельяновой И.С. — Москва : Физматлит, 2012. — 332 с.
2. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. Т.6 Гидродинамика [Текст] : учебное пособие / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. — Москва : Физматлит, 2001. — 736 с.
3. Естествознание. Учебник для 10 класса средних общеобразовательных учебных заведений [Текст] : учебник / Н.С. Пурышева [и др.] ; Под ред. И.В. Разумовской. — Москва : Физматлит, 2018. — 384 с.
4. Banerjee, B. The mechanical threshold stress model for various tempers of AISI 4340 steel [Текст] / B. Banerjee // International Journal of Solids and Structures. — 2006. — V.44. — P. 834–859.
5. Караваева, М.В. Влияние величины осадки на формирование сварного соединения при линейной сварке трением [Текст] / М.В. Караваева, С.К. Киселева, В.М. Бычков // Письма о материалах / Институт проблем сверхпластичности металлов РАН. — 2012. — Т.2. — С. 40–44.
6. Влияние величины осадки на формирование сварного соединения при линейной сварке трением [Текст] / М.В. Караваева [и др.] // Письма о материалах / Институт проблем сверхпластичности металлов РАН. — 2012. — Т.2. — С. 40–44.
7. Двинянинова, Г. С. Комплимент : Коммуникативный статус или стратегия в дискурсе [Текст] / Г. С. Двинянинова // Социальная власть языка : сб. науч. тр. / Воронеж. межрегион. ин-т обществ. наук, Воронеж. гос. ун-т, Фак. романо-герман. истории. – Воронеж, 2001. – С. 101–106. – Библиогр.: с. 105–106.
8. Состояние и перспективы развития статистики печати Российской Федерации [Текст] : отчет о НИР (заключ.) : 06–02 / Рос. кн. палата : рук. А.А. Джинго : исполн.: В.П. Смирнова [и др.].— М., 2000. — 250 с. — Библиогр.: с. 248–250. — Инв. № 756600.
9. Белозеров, И. В. Религиозная политика Золотой Орды на Руси в XIII–XIV вв. [Текст] : дис. ... канд. ист. наук : 07.00.02 : защищена 22.01.02 : утв. 15.07.02 / Белозеров Иван Валентинович. – М., 2002. – 215 с. – Библиогр.: с. 202–213. – 04200201565.
10. Ахмеров, Т.С. Симметрии уравнений политропного газа в переменных Эйлера и Лагранжа [Текст] : Выпускная квалификационная работа / Ахмеров Т.С. — Уфа, 2017. — 44 с. — Библиогр.: с. 44 (7 назв.)
11. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] / Центр информ. технологий РГБ : ред. Власенко Т.В. — Электрон. дан. — М. : Рос. гос. б-ка, 1997. — Режим доступа: <http://www.rsl.ru>. — Загл. с экрана.



12. CUDA Toolkit Documentation [Электронный ресурс] : NVIDIA CUDA Runtime API / NVIDIA Corporation. — Электрон. дан. — 2018. — Режим доступа: <https://docs.nvidia.com/cuda/cuda-runtime-api/index.html>. — Загл. с экрана. — Англ.
13. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. Т.6 Гидродинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. — Москва : Физматлит, 2001. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2232>, для авториз. пользователей. — Загл. с экрана.
14. Ansys CFX [Электронный ресурс] / ANSYS, Inc. — Версия 2019 R3. — Электрон. прикладная прогр. — U.S : ANSYS, Inc, сор. 2008. — Режим доступа: локальная сеть УГАТУ. — Загл. с экрана. — Англ.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**(обязательное)**  
**Листинг программы**

Текст программы (можно мелким шрифтом)

## ПЛАН-ГРАФИК

### выполнения курсовой работы

обучающегося Яковлева О. В.

Наименование этапа работ	Трудоемкость выполнения, час.	Процент к общей трудоемкости выполнения	Срок предъявления консультанту
Получение и согласование задания	0,3	0,8	6 неделя
Знакомство с литературой по теме курсовой работы	2,7	7,5	7 неделя
Вывод уравнений для неотражающего PML слоя	4,5	12,5	8 неделя
Разработка программы для численного решения волнового уравнения	9,5	26,39	10 неделя
Срание результата работы программы с аналитическим решением	3,6	10,0	12 неделя
Проведение расчетов и анализ результатов вычислительных экспериментов	8,4	23.33	14 неделя
Составление и оформление пояснительной записки и подготовка к защите	2,7	7,5	16 неделя
Защита	0,3	0,8	17 неделя
Итого	36	100	-