

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета факультета
математики, информационных и авиационных технологий

от «16» 06 2020 г., протокол № 5/20
Председатель М.А.Волков
подпись, расшифровка подписи
«16» 06 2020 г.
утверждается в подразделении, реализующем ОПОП ВО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Модели данных и прикладные алгоритмы
Факультет	Математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Информационные технологии
Курс	1

Направление (специальность) 020303 - «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»
код направления (специальности), полное наименование

Направленность (профиль/специализация) Технология программирования
полное наименование

Форма

обучения очная

очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «08» 09 2020 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20____ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20____ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20____ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Жаркова Галина Алексеевна	ИТ	Профессор, д.пед.н., доцент

СОГЛАСОВАНО		
Заведующий выпускающей кафедрой Информационных технологий		
/	/	/
<i>Подпись</i>	<i>ФИО</i>	
« <u>16</u> »	<u>06</u>	20 <u>20</u> г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины является:

- формирование у студентов знаний в области программирования и теории алгоритмов, являющихся основой математического обеспечения современных компьютерных и информационных технологий;
- получение представлений об основах объектно-ориентированного программирования и теории алгоритмов как базе для изучения специализированных курсов;
- приобретение представлений о новейших тенденциях развития технологий программирования.

Задачи освоения дисциплины:

- получить информацию об алгоритмах и структурах данных, используемых в программировании
 - изучить объектно-ориентированный подход к программированию
 - изучить работу с конечными автоматами Мура и Мили
 - получить навыки практической работы по использованию структур данных: стеки, очереди, списки, деревья, графы, конечные автоматы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Курс входит в дисциплины по выбору Блока 1 Основной Профессиональной Образовательной Программы бакалавриата по направлению подготовки 02.03.03 – «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» профиль «Технология программирования» по очной форме обучения.

Для изучения этой дисциплины необходимы знания базовых возможностей языка программирования С++, основных моделей и алгоритмов обработки данных. При изучении данной дисциплины используются компетенции, сформированные в следующих дисциплинах: информатика и программирование (ОПК-3: знать основные понятия информатики, уметь составлять алгоритмы, иметь навыки написания простых программ на языке С++), технология программирования (ОПК-3: знать приёмы программирования, уметь составлять программы и тестировать их, иметь навыки работы на языке программирования С++).

Дисциплина закладывает знания, необходимые для изучения всех основных курсов по программированию, а также других дисциплин вариативной части профессионального цикла этой ОПОП. При изучении данной дисциплины закладываются знания и формируются компетенции для изучения следующих дисциплин: высокоуровневые методы информатики и программирования (ОПК-3, ПК-4: знать методы структурного и объектно-ориентированного программирования, уметь программировать стандартные алгоритмы обработки данных, иметь навыки работы с различными структурами данных), объектно-ориентированное программирование (ОПК-3, ПК-4), Технология разработки программного обеспечения (ОПК-3), методы программирования современных информационных систем (ОПК-3), Программирование для Интернет (ПК-4).

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-3 – Способен применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения	<p>Знать: основные понятия объектно-ориентированного программирования на С++ и теории алгоритмов; программную реализацию конечных автоматов.</p> <p>Уметь: исследовать различные логические задачи; применять полученные знания для проектирования и программирования логических структур; формулировать и решать задачи в научных областях, связанных с современными компьютерными и информационными технологиями.</p> <p>Владеть: методологией объектно-ориентированного программирования; приёмами объектно-ориентированного программирования и основными алгоритмами.</p>
ПК-4 – Способен использовать основные концептуальные положения функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методы, способы и средства разработки программ в рамках этих направлений	<p>Знать: основные концептуальные положения функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования;</p> <p>Уметь: методы, способы и средства разработки программ в рамках этих направлений;</p> <p>Владеть: приёмами и различными типами программирования для использования в профессиональной деятельности.</p>
ПК-5 – Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	<p>Знать: приёмы программирования на С++, стандартные алгоритмы, основные методы и средства автоматизации проектирования, реализации и испытаний программных средств;</p> <p>Уметь: строить алгоритмы заданной задачи и довести её до работоспособного состояния, проводить адаптацию готовых компонент ПО к решаемой задаче, проводить оценку качества программных продуктов;</p> <p>Владеть: приёмами и алгоритмами решения различного класса задач, сопровождения программных продуктов, модернизации и администрирования информационных систем.</p>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 6

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 216

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения: очная)		
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам	
		1	2
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	80/80*		80/80*
Аудиторные занятия:	80/80*		80/80*
лекции	16/16*		16/16*
Семинары и практические занятия	32/32*		32/32*
Лабораторные работы, практикумы	32/32*		32/32*
Самостоятельная работа	100		100
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, рефераты др. (не менее 2 видов)	Проверка лабораторных работ, проверка заданий		Проверка лабораторных работ, проверка заданий
Курсовая работа	-		-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	36 экзамен		36 экзамен
Всего часов по дисциплине	216		216

*Количество часов работы ППС с обучающимися в дистанционном формате с применением электронного обучения

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слэш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.

4.3. Содержание дисциплины (модуля.) Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия интер	Самостоятель	
		Лекции	Практические	Лабораторные			

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


			занятия, семинары	работы, пр актикумы	актив ной форме	ная работа	
1	2	3	4	5	6	7	
Раздел 1. УКАЗАТЕЛИ. АДРЕСНАЯ АРИФМЕТИКА							
1. Указатели.	5	1	1			3	Домашние задания.
2. Динамическое выделение памяти.	6		2			4	Домашние задания.
3. Динамические одномерные массивы.	7	1	2			4	Домашние задания.
4. Динамические двумерные массивы.	6		1	1	1	4	Домашние задания. Лабораторные работы
Раздел 2. СТРУКТУРЫ ДАННЫХ							
5. Списки. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Создание структур.	11		2	2	1	7	Домашние задания. Лабораторные работы
6. Стеки. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Создание структур.	13	1	3	2	1	7	Домашние задания. Лабораторные работы
7. Графы. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Создание структур.	14	1	3	2	1	8	Домашние задания. Лабораторные работы
8. Деревья. Основные понятия. Способы	15		3	4	1	8	Домашние задания. Лабораторные работы

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

представления в компьютере. Создание структур.							работы
Раздел 3. СТАНДАРТНАЯ БИБЛИОТЕКА ШАБЛОНОВ							
9. Вектора. Алгоритмы обработки.	10	1	1	2	1	6	Домашние задания. Лабораторные работы
10. Строки. Алгоритмы обработки.	10		1	2	1	7	Домашние задания. Лабораторные работы
11. Списки. Алгоритмы обработки.	10		1	2	1	7	Домашние задания. Лабораторные работы
Раздел 4. АЛГОРИТМЫ ОБХОДА МАТРИЦ							
12. Поиск в глубину и в ширину.	7	1	1	2	1	3	Лабораторная работа. Домашние задания
13. Алгоритм Дейкстры.	4		1			3	Домашние задания
14. Алгоритм Прима-Краскала.	8	1	1	2	1	4	Домашние задания Лабораторные работы.
Раздел 5. КОНЕЧНЫЕ АВТОМАТЫ							
15. Формальные системы. Исчисление предикатов. Метатеория логических исчислений. Абстрактные формальные системы. Формальные грамматики. Семантика формальных	5	1	1			3	Домашние задания.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

языков.							
16. Основные понятия конечных автоматов, операции. Распознаваемость множеств автоматами. Сети из автоматов, их анализ и синтез. Автономные автоматы. Неавтономные автоматы. Автоматы с переменной структурой.	5	1	1			3	Домашние задания.
17. Вероятностные автоматы. Программная реализация конечных автоматов.	10	1	1	4	1	4	Домашние задания. Лабораторные работы
Раздел 6. ОСНОВЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ							
18. Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Конструктор и деструктор, конструктор копирования.	4	1	1			2	Домашние задания.
19. Наследование классов. Множественное наследование.	6	1	1	2	1	2	Домашние задания. Лабораторные работы
20. Доступ к объектам иерархии. Виртуальные методы.	5	1	1	1	1	2	Домашние задания. Лабораторные работы

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

21. Абстрактные классы.	6	1	1	1	1	3	Домашние задания. Лабораторные работы
22. Перегрузка операторов.	6	1	1	1	1	3	Домашние задания. Лабораторные работы
23. Шаблоны классов	7	1	1	2	1	3	Домашние задания. Лабораторные работы
Экзамен	36						
Итого:	216	16	32	32	16	100	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. УКАЗАТЕЛИ. АДРЕСНАЯ АРИФМЕТИКА

Тема 1. Указатели.

Тема 2. Динамическое выделение памяти.

Тема 3. Динамические одномерные массивы.

Тема 4. Динамические двумерные массивы.

Раздел 2. СТРУКТУРЫ ДАННЫХ

Тема 5. Списки. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Создание структур.

Тема 6. Стеки. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Создание структур.

Тема 7. Графы. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Создание структур.

Тема 8. Деревья. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Создание структур.

Раздел 3. СТАНДАРТНАЯ БИБЛИОТЕКА ШАБЛОНОВ

Тема 9. Вектора. Алгоритмы обработки.

Тема 10. Строки. Алгоритмы обработки.

Тема 11. Списки. Алгоритмы обработки.

Раздел 4. АЛГОРИТМЫ ОБХОДА МАТРИЦ

Тема 12. Поиск в глубину и в ширину.

Тема 13. Алгоритм Дейкстры.

Тема 14. Алгоритм Прима-Краскала.

Раздел 5. КОНЕЧНЫЕ АВТОМАТЫ

Тема 15. Формальные системы. Исчисление предикатов. Метатеория логических исчислений. Абстрактные формальные системы. Формальные грамматики. Семантика формальных языков.

Тема 16. Основные понятия конечных автоматов, операции.

Распознаваемость множеств автоматами. Сети из автоматов, их анализ и синтез. Автономные автоматы. Неавтономные автоматы. Автоматы с

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

переменной структурой.

Тема 17. Вероятностные автоматы. Программная реализация конечных автоматов.

Раздел 6. ОСНОВЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Тема 18. Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Конструктор и деструктор, конструктор копирования.

Тема 19. Наследование классов. Множественное наследование.

Тема 20. Доступ к объектам иерархии. Виртуальные методы.

Тема 21. Абстрактные классы.

Тема 22. Перегрузка операторов.

Тема 23. Шаблоны классов

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. УКАЗАТЕЛИ. АДРЕСНАЯ АРИФМЕТИКА

Тема 1. Указатели.

Тема 2. Динамическое выделение памяти.

Тема 3. Динамические одномерные массивы.

Тема 4. Динамические двумерные массивы.

Раздел 2. СТРУКТУРЫ ДАННЫХ

Тема 5. Списки. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Создание структур.

Тема 6. Стеки. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Создание структур.

Тема 7. Графы. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Создание структур.

Тема 8. Деревья. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Создание структур.

Раздел 3. СТАНДАРТНАЯ БИБЛИОТЕКА ШАБЛОНОВ

Тема 9. Вектора. Алгоритмы обработки.

Тема 10. Строки. Алгоритмы обработки.

Тема 11. Списки. Алгоритмы обработки.

Раздел 4. АЛГОРИТМЫ ОБХОДА МАТРИЦ

Тема 12. Поиск в глубину и в ширину.

Тема 13. Алгоритм Дейкстры.

Тема 14. Алгоритм Прима-Краскала.

Раздел 5. КОНЕЧНЫЕ АВТОМАТЫ

Тема 15. Формальные системы. Исчисление предикатов. Метатеория логических исчислений. Абстрактные формальные системы. Формальные грамматики. Семантика формальных языков.

Тема 16. Основные понятия конечных автоматов, операции.

Распознаваемость множеств автоматами. Сети из автоматов, их анализ и синтез. Автономные автоматы. Неавтономные автоматы. Автоматы с переменной структурой.

Тема 17. Вероятностные автоматы. Программная реализация конечных автоматов.

Раздел 6. ОСНОВЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Тема 18. Основные понятия объектно-ориентированного программирования.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Конструктор и деструктор, конструктор копирования.

Тема 19. Наследование классов. Множественное наследование.

Тема 20. Доступ к объектам иерархии. Виртуальные методы.

Тема 21. Абстрактные классы.

Тема 22. Перегрузка операторов.

Тема 23. Шаблоны классов

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Лабораторная работа 1. Работа с одномерными и двумерными массивами

Цель работы: освоить:

- приемы обработки двумерных и одномерных массивов
- навыки работы с одномерными и двумерными массивами.

Указания к выполнению работы.

Массивы содержат n или $n \times m$ целых чисел. Необходимо создать динамический одномерный или двумерный массив. Ввод чисел осуществляется с консоли. Вывести числа после ввода, а затем после обработки. Вывод одномерного массива должен осуществляться в строчку, а вывод двумерного массива в виде таблицы.

1. Элементы массива $M(n)$ упорядочены по неубыванию. Для заданного x найти наименьшее k такое, что $m_k \leq x \leq m_{k+1}$, либо показать (выдать сообщение), что такового нет. Для поиска полезно применить метод дихотомии (метод деления отрезка пополам).
2. В каждой строке матрицы $A(n, n)$ найти наибольший элемент и поменять его местами с соответствующим диагональным элементом.
3. Последовательность a_1, a_2, \dots, a_k , называется пилообразной, если $a_1 < a_2 > a_3 < a_4 > \dots > a_k$ либо $a_1 > a_2 < a_3 > a_4 < \dots < a_k$. В массиве $A(m)$ найти самую длинную пилообразную последовательность.
4. Последовательность a_1, a_2, \dots, a_k , называется монотонной, если $a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_k$ либо $a_1 \geq a_2 \geq \dots \geq a_k$. В массиве $A(m)$ найти самую длинную монотонную последовательность.
5. Утверждается, что массив $A(m)$ целиком (как последовательность) встречается в массиве $B(n)$, $n > m$. Найти место массива A в массиве B или показать, что его в массиве B нет.
6. Найти все числа из массива $B(n)$, встречающиеся более чем в одной строке матрицы $A(m, n)$.
7. В массиве $Z(n)$ найти наиболее длинную цепочку стоящих подряд попарно различных элементов.
8. В массиве $P(n)$ найти самую длинную последовательность, которая является арифметической или геометрической прогрессией.
9. В массиве $A(2n+1)$, не содержащем одинаковых элементов, найти средний по величине элемент, т.е. такой, что в массиве A ровно n элементов меньше его и столько же элементов больше его. Массив A сохранить (не сортировать), дополнительных массивов не использовать.
10. В массиве $H(n)$ хранятся значения высот некоторого профиля местности (ее вертикального сечения) с постоянным шагом по горизонтали. Найти области

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

- (номера точек измерения высоты), невидимые для наблюдателя, находящегося в точке h .
11. Черный квадрат. В матрице $A(m,n)$, состоящей из нулей и единиц, найти квадрат заданного размера (квадратную подматрицу), состоящий целиком из нулей.
 12. Матрицу $M(m,n)$ заполнить натуральными числами от 1 до $m \cdot n$ по спирали, начинающейся в левом верхнем углу и закрученной по часовой стрелке.
 13. Матрицу $K(m,n)$ заполнить следующим образом. Элементам, находящимся на периферии (по периметру матрицы), присвоить значение 1; периметру оставшейся подматрицы – значение 2 и так далее до заполнения всей матрицы.
 14. Поворот матрицы. Сдвинуть элементы заданной матрицы в пределах периметра каждой вложенных подматриц на одну позицию по часовой стрелке.
 15. В каждом столбце и каждой строке матрицы $P(n,n)$ содержится строго по одному нулевому элементу. Перестановкой строк добиться расположения всех нулей по главной диагонали матрицы.
 16. Касса. В массиве $K(n)$ в порядке убывания представлены достоинства денежных знаков (купюр и монет) валютной системы некоторой страны. Реализовать выдачу в этой системе заданной суммы m минимальным числом денежных знаков.
 17. Колокол. В массиве $A(n)$ наименьший элемент поместить на первое место, наименьший из оставшихся – на последнее место, следующий по величине – на второе место, следующий – на предпоследнее и так далее – до середины массива.
 18. С внешнего устройства (с клавиатуры, из файла) вводятся последовательно числа, количество которых велико и заранее неизвестно. Требуется сохранять и в процессе ввода каждого числа распечатывать не более m последних введенных чисел (в порядке их поступления).
 19. Магический квадрат. Магическим квадратам порядка n называется квадратная таблица размером $n \times n$, состоящая из чисел $1, 2, \dots, n^2$ так, что суммы по каждому столбцу, каждой строке и каждой из двух диагоналей равны между собой. Проверить, является ли заданная целочисленная квадратная матрица магическим квадратом.
 20. В трехмерном массиве $K(l,m,n)$, состоящем из нулей и единиц, храниться сеточное изображение некоторого трехмерного тела. Получить в двумерных массивах три проекции (тени) этого тела.
 21. Автостоп. Из пункта A в пункт B , между которыми s км, выехал велосипедист с постоянной скоростью v_0 км/ч. Одновременно с ним в том же направлении другой путник решил добраться “автостопом” – на разных видах попутного транспорта. Перед каждым участком пути он τ_i минут “голосует”, затем движется t_i часов со скоростью v_i км/ч (величины $\tau_i, t_i, v_i, i = 1, \dots, n_i$ заданы в соответствующих массивах). В каких точках пути (в какие моменты времени) путники смогут помахать друг другу рукой?

Лабораторная работа 2. Обработка файлов.

Цель работы. Освоить работу с бинарными файлами, получить навыки обработки двоичных файлов и работы со структурами.

Указания к работе: Двоичный файл – файл, состоящий из записей фиксированного размера. Каждая запись в программе является структурой.

Разработать программу, позволяющую осуществлять в диалоговом режиме следующие основные действия:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

- добавление в конец файла новых записей (файл либо создается вновь, либо открывается существующий; название файла и его местоположение задается в диалоговом режиме);
- просмотр существующих записей в исходном или результирующем файле (предусмотреть возможность прерывания просмотра файла);
- предусмотреть защиту от «дурака»;
- обработка данных входного типизированного файла (открывается существующий; название файла и его местоположение задается в диалоговом режиме) с выводом результатов в новый или существующий файл (результирующий файл либо создается вновь, либо открывается существующий в режиме добавления записей; название файла и его местоположение задается в диалоговом режиме);
- выход из программы.

Обязательное требование к программе:

- Программа должна обнаруживать и сообщать об ошибках, связанных с выполнением файловых операций. Например: ввод имени файла данных, отсутствующего в текущем каталоге, или просмотр входного файла, в который еще не введены данные и т. д.

Примечание. Перед сдачей лабораторной работы **обязательно подготовить** несколько примеров задания во входном файле.

Варианты задания:

1. Построение индекса

```
struct People
{
    // структура входного файла
    int _id;           // уникальный идентификатор записи о человеке
    char _FIO[100];   // Фамилия, имя, отчество человека
};
```

Известно, что входной файл содержит уникальные `_id` для каждой записи. Необходимо создать индексный файл (по `_id`):

```
struct IndexPeople
{
    // структура индексного (выходного) файла
    int _id;           // идентификатор записи о человеке входного
    файла
    int record_position; // номер позиции записи во входном файле
};
```

`_id` в индексном файле должны быть отсортированы по возрастанию.


Кроме того, необходимо реализовать функцию быстрого поиска соответствующей записи входного файла по созданному индексу (т.е. сначала осуществляется поиск нужного `_id` в индексном файле методом деления пополам, затем осуществляется позиционирование и считывание нужной записи входного файла).

2. Построение зависимой справочной таблицы

```
struct People
{
    // структура входного файла
    int _id;           // уникальный идентификатор записи о человеке
    int _StateId;      // ключ - статус человека
    char _FIO[100];   // Фамилия, имя, отчество человека
};
```

Известно, что входной файл содержит уникальные `_id` и повторяющиеся `_StateId`. Необходимо создать выходной файл:

```
struct PeopleState
{
    // структура выходного файла
    int _StateId;      // ключ - статус человека
};
```

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

```

char StateName[20]; // наименование статуса
};

```

Сформировать выходной файл `_StateId`, в котором будут уникальные для каждой записи `_StateId` (упорядочивать не обязательно), поле `StateName` – предлагать вводить с клавиатуры пользователю.

3. Проверка целостности данных таблиц

```

struct People
{
    // структура входного файла 1
    int _id; // уникальный идентификатор записи о человеке
    int _StateId; // ключ - статус человека
    char _FIO[100]; // Фамилия, имя, отчество человека
};
struct PeopleState
{
    // структура входного файла 2
    int _StateId; // ключ - статус человека
    char StateName[20]; // наименование статуса
};

```

Известно, что первый входной файл содержит уникальные `_id` и повторяющиеся `_StateId`. Второй входной файл содержит уникальные `_StateId`. Кроме того, может возникнуть ситуация, такая, что не для всех `_StateId` в записях первого файла имеются соответствующие записи во втором файле.

Необходимо создать файл:

```

struct People
{
    // структура выходного файла
    int _id; // уникальный идентификатор записи о человеке
    char StateName[20]; // наименование статуса
    char _FIO[100]; // Фамилия, имя, отчество человека
};

```

для отсутствующих кодов `_StateId` выдавать предупреждение на экран и оставлять `StateName` пустым.

4. Проверка целостности первичного ключа

```

struct People
{
    // структура входного файла
    int _id; // уникальный идентификатор записи о человеке
    char _FIO[100]; // Фамилия, имя, отчество человека
};

```

Необходимо проверить файл на уникальность по полю `_id`. Если существуют две и более записей с одинаковыми `_id` – необходимо вывести соответствующее предупреждение на экран и предложить пользователю оставить одну из них. На основе данной обработки создать выходной файл той же структуры, но удовлетворяющий условию уникальности записей по `_id`.


5. Управление хранением записей в таблице

```

struct People
{
    // структура входного файла
    int _id; // уникальный идентификатор записи о человеке
    int _StateId; // ключ - статус человека
    char _FIO[100]; // Фамилия, имя, отчество человека
    char _IsDeleted; // 0 - запись актуальна, 1 - запись удалена
};

```

Известно, что входной файл содержит уникальные `_id`. Необходимо реализовать операции добавления/изменения/удаления записей. При удалении запись физически остается в файле, изменяется лишь поле `_IsDeleted`. При просмотре показываются только «не

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

удаленные» записи. Нужно реализовать возможность просмотра только «удаленных» записей. В выходной файл той же структуры вывести все «не удаленные» записи.

6. Построение «кластерного» индекса

```
struct People
{
    // структура входного файла
    int _id;           // уникальный идентификатор записи о человеке
    int _StateId;     // ключ - статус человека
    char _FIO[100];   // Фамилия, имя, отчество человека
};
```

Известно, что первый входной файл содержит уникальные `_id` и повторяющиеся `_StateId`. Необходимо создать индекс по полю `_StateId`, состоящий из следующих двух выходных файлов. В первом выходном файле записи должны быть отсортированы по `_StateId`. При обновлении входного файла – выходной переформируется.


```
struct SimpleClusteredIndexMaster
{
    // структура первого выходного файла
    int _StateId;           // ключ - статус человека
    int _StartPositionIndex; // начальная позиция хранения
индексов _id
    int _Length;           // количество записей
};
struct SimpleClusteredIndexSlave
{
    int _id;               // уникальный идентификатор записи о
человеке
};
```

Кроме того, необходимо реализовать функцию быстрого построения выборки записей по заданному `_StateId` (т.е. сначала осуществляется поиск нужного `_StateId` в индексном (первом) файле методом деления пополам, затем осуществляется позиционирование и считывание нужных записей входного файла).

7. Страничная организация хранения записей

```
const int c_StdCount = 10; // Стандартное количество записей на странице
struct DataPage
{
    // структура входного файла
    int _id;           // номер страницы
    int _Count;        // количество записей на странице (всего)
    int _CountFree;    // количество свободных записей на странице
    struct People
    {
        // информационная запись о человеке
        int _id;           // уникальный идентификатор записи о человеке
        int _StateId;     // ключ - статус человека
        char _FIO[100];   // Фамилия, имя, отчество человека
        char _IsDeleted;  // 0 - запись актуальна, 1 - удалена, 2 -
свободна
    } peoples[c_StdCount];
};
```

Входной файл содержит записи о людях, организованные в страницы. Все операции ввода/вывода осуществляются постранично. В выходном файле того же типа необходимо обеспечить постраничную сортировку записей по `_id` и очистку удаленных записей (т.е. записи должны быть отсортированы по ключу в пределах страницы, свободные записи хранятся в конце страницы). Организовать буферизованный поиск записи по полям `_id`, `_FIO` (т.е. поиск сначала осуществляется в памяти, методом деления пополам, а затем, по необходимости, поднимаются остальные страницы).

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

8. Индекс с постраничным хранением

```
struct People
{
    // структура входного файла
    int _id;           // уникальный идентификатор записи о человеке
    int _StateId;     // ключ - статус человека
    char _FIO[100];   // Фамилия, имя, отчество человека
    char _IsDeleted;  // 0 - запись актуальна, 1 - удалена
};
```

Известно, что входной файл содержит уникальные `_id` для каждой записи. Необходимо создать индексный файл, обеспечив постраничную сортировку записей по `_id` (т.е. записи должны быть отсортированы по ключу в пределах страницы, свободные записи хранятся в конце страницы). Помимо этого, при добавлении/удалении/обновлении записей во входном файле, необходимо обновлять индексный файл, сохраняя свойство постраничной сортировки. Все операции ввода/вывода осуществляются постранично.

```
const int c_StdCountIndex = 20;
struct IndexPage
{
    // структура индексного (выходного) файла
    int _id;           // номер страницы
    int _Count;       // количество записей на странице (всего)
    int _CountFree;   // количество свободных записей на странице
    struct IndexPeople
    {
        int _id;           // идентификатор записи о человеке
        // входного файла
        int record_position; // номер позиции записи во входном файле
        char _IsDeleted;    // 0 - запись актуальна, 1 - удалена, 2 -
        // свободна
    } indexes[c_StdCountIndex];
};
```


Кроме того, необходимо реализовать функцию быстрого поиска соответствующей записи входного файла по созданному индексу (т.е. сначала осуществляется поиск нужного `_id` в индексном файле методом деления пополам, затем осуществляется позиционирование и считывание нужной записи входного файла).

9. Кластерный индекс с постраничным хранением

```
struct People
{
    // структура входного файла
    int _id;           // уникальный идентификатор записи о человеке
    int _StateId;     // ключ - статус человека
    char _FIO[100];   // Фамилия, имя, отчество человека
    char _IsDeleted;  // 0 - запись актуальна, 1 - удалена
};
```

Известно, что входной файл содержит уникальные `_id` для каждой записи. Необходимо создать индексный файл (по полю `_StateId`), обеспечив постраничную сортировку записей по `_StateId` (т.е. записи должны быть отсортированы по ключу в пределах страницы, свободные записи хранятся в конце страницы). Помимо этого, при добавлении/удалении/обновлении записей во входном файле, необходимо обновлять индексный файл, сохраняя свойство постраничной сортировки. Все операции ввода/вывода осуществляются постранично.

```
const int c_StdCountIndex = 20;
struct IndexPage
{
    // структура индексного (выходного) файла
    int _id;           // номер страницы
    int _Count;       // количество записей на странице (всего)
    int _CountFree;   // количество свободных записей на странице
    struct IndexPeople
```

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

```

{
    int _StateId;           // идентификатор статуса человека во
входном файле
    int record_position;   // номер позиции записи во входном файле
    char _IsDeleted;       // 0 - запись актуальна, 1 - удалена, 2 -
свободна
} indexes[c_StdCountIndex];
};

```

Кроме того, необходимо реализовать функцию быстрого построения выборки записей по заданному `_StateId` (т.е. сначала осуществляется поиск нужного `_StateId` в индексном (первом) файле методом деления пополам, затем осуществляется позиционирование и считывание нужных записей входного файла).

10. Вычисление факториалов длинных чисел

```

struct FactInput
{
    int _id;           // Номер записи в файле
    char Number[3];   // Число в десятичном представлении (т.е. коды
символов '0'..'9')
};

```

Во входном файле содержатся коды символов '0'...'9' в десятичном представлении (в виде C-строки). Необходимо вычислить для каждого числа его факториал и в том же виде записать в выходной файл.

```

struct FactOutput
{
    int _id;           // Номер записи в файле
    char Number[200]; // Факториал числа в десятичном представлении
};

```

11. Сумма длинных целых чисел

```

struct LongNumbers
{
    int _id;           // Номер записи в файле
    char Number1[100]; // Число 1 в десятичном представлении
    char Number2[100]; // Число 2 в десятичном представлении
    char Number3[100]; // Число 3 в десятичном представлении
};

```

Во входном файле содержатся коды символов '0'...'9' в десятичном представлении (в виде C-строки). Необходимо вычислить выражение `Number1+Number2+Number3` и в том же виде записать в выходной файл.

```

struct LongNumberResult
{
    int _id;           // Номер записи в файле
    char Number[200]; // Число в десятичном представлении
};


```

12. Вычитание длинных целых чисел

```

struct LongNumbers
{
    int _id;           // Номер записи в файле
    char Number1[100]; // Число 1 в десятичном представлении
    char Number2[100]; // Число 2 в десятичном представлении
    char Number3[100]; // Число 3 в десятичном представлении
};

```

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Во входном файле содержатся коды символов '0'...'9' в десятичном представлении (в виде C-строки). Необходимо вычислить выражение $Number1 - Number2 - Number3$ и в том же виде записать в выходной файл.

```
struct LongNumberResult
{
    int _id;           // Номер записи в файле
    char Number[200]; // Число в десятичном представлении
};
```

13. Деление длинных целых чисел

```
struct LongNumbers
{
    int _id;           // Номер записи в файле
    char Number1[100]; // Число 1 в десятичном представлении
    char Number2[100]; // Число 2 в десятичном представлении
};
```

Во входном файле содержатся коды символов '0'...'9' в десятичном представлении (в виде C-строки). Необходимо вычислить выражение $Number1 / Number2$ и в том же виде записать в выходной файл, десятичная точка – «.».

```
struct LongNumberResult
{
    int _id;           // Номер записи в файле
    char Number[200]; // Число в десятичном представлении
};
```

14. Умножение длинных целых чисел

```
struct LongNumbers
{
    int _id;           // Номер записи в файле
    char Number1[100]; // Число 1 в десятичном представлении
    char Number2[100]; // Число 2 в десятичном представлении
};
```


Во входном файле содержатся коды символов '0'...'9' в десятичном представлении (в виде C-строки). Необходимо вычислить выражение $Number1 * Number2$ и в том же виде записать в выходной файл.

```
struct LongNumberResult
{
    int _id;           // Номер записи в файле
    char Number[200]; // Число в десятичном представлении
};
```

15. Поиск корней многочленов

```
struct Equation
{
    int _id;           // Номер записи в файле
    int a[10];        // Коэффициенты многочлена
    double Left;      // Левая граница отрезка на оси абсцисс
    double Right;     // Правая граница отрезка на оси абсцисс
    double Epsilon;   // Точность вычислений
};
```

Во входном файле содержится информация о многочлене. Известно, что на заданном отрезке функция, заданная многочленом имеет один корень. Определить этот корень с точностью до Epsilon методом деления пополам и найти количество итераций («с точностью до Epsilon» означает необходимость вычисления корня многочлена до тех пор, пока результат многочлена не окажется меньшим или равным Epsilon). Результаты записать в выходной файл:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

```
struct EquationRoot
{
    int _id;           // Номер записи в файле
    char root[30];    // Значение корня в виде строки
    int CalcIterations; // Количество итераций, необходимых для
вычисления корня
};
```

16. Линейные операции над матрицами

```
struct InputMatrixes
{
    int _id;           // Номер записи в файле
    int m,n,k;        // Размерность матриц (< 10)
    double A[10][10], B[10][10], C[10][10]; // Матрицы A,B,C
    double V[10];     // Вектор V
    double S;         // Коэффициент
};
```

Во входном файле содержится информация о матрицах: A[m,n], B[m,k], C[n,k], векторе V[k,1] и некотором коэффициенте S. Размерность – [строк, столбцов]. Вычислить и записать в файл, посчитав количество операций сложения и умножения:

$$[A * C - S * B]^T * V$$

```
struct OutputMatrix
{
    int _id;           // Номер записи в файле
    int m,n;          // Размерность матриц (< 10)
    double A[10][10]; // Матрица
    int CalcOperations; // Количество операций умножения и сложения
};
```

17. Перевод числительных в словесную форму


```
struct Product
{
    int _id;           // Номер записи в файле
    char Name[200];   // Наименование товара
    double RetailPrice; // Розничная цена товара
};
```

Во входном файле содержится информация о товарах. Необходимо сформировать выходной файл, в котором сформировать цену «прописью» (целая часть числа) и цифрами вывести две первых цифры (с округлением) после запятой. Пример: 91234.356 (девятьюсто одна тысяча двести тридцать четыре руб. 36 коп.)

```
struct ProductPriceInfo
{
    int _id;           // Номер записи в файле
    char Name[200];   // Наименование товара
    double RetailPrice; // Розничная цена товара
    char sRetailPrice[300]; // Розничная цена товара в письменном виде
};
```

18. Перевод чисел в другую систему исчисления

```
struct NumberInfo
{
    int _id;           // Номер записи в файле
    long Number;      // Число в десятичной системе исчисления
    int Foundation;   // Основание новой системы исчисления
};
```

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Во входном файле содержится информация о числах. Необходимо сформировать выходной файл со строковым представлением тех же чисел, но в указанной системе исчисления. Дополнительные цифры отображать буквами 'A', 'B', 'C', 'D' и т. д.

```
struct NumberInfoResult
{
    int _id;                // Номер записи в файле
    char Number[100];      // Строковое представление числа в новой системе
                           // исчисления
};
```

19. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса

```
struct EquationSystem
{
    // структура входного файла
    int _id;                // Номер записи в файле
    double Matrix[6][6];   // Коэффициенты
    double Vector[6];      // Свободные члены
    int EquationCount;     // Количество уравнений
};
```

Во входном файле в каждой записи определена система из EquationCount уравнений с EquationCount неизвестными. Известно, что определитель матрицы не равен нулю и элемент $Matrix[0][0]$ не равен нулю. Найти решение каждой системы методом Гаусса и поместить их в выходной файл.

```
struct EquationSystemRoot
{
    // структура выходного файла
    int _id;                // Номер записи в файле
    double Root[6];        // Корни уравнения
    int EquationCount;     // Количество корней уравнения
};
```

20. Вычисление формулы

```
struct Expression
{
    int _id;                // Номер записи в файле
    char Number1[100];     // Формула (C-строка)
    double x, y, z;        // переменные x, y, z
};
```

Дана безошибочная запись формулы, записанной в виде C-строки. Формула заканчивается знаком «=» и задана грамматикой:

```
<формула> ::= <терм> | <терм> + <терм> | <терм> - <терм>
<терм> ::= <идентификатор> | (<формула>) | [<формула>] |
<формула>
<идентификатор> ::= x | y | z
```

Результаты вычислений записать в выходной файл.

```
struct Result
{
    int _id;                // Номер записи в файле
    double res;            // Результат вычисления формулы
};
```

21. Группировка информации

```
struct People
{
    // структура входного файла
    int _id;                // уникальный идентификатор записи о человеке
    int _StateId;          // ключ - статус человека
    int _GroupId;          // Группа
    char _FIO[100];        // Фамилия, имя, отчество человека
};
```

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

```
double _Salary;           // Оклад
char _IsDeleted;         // 0 - запись актуальна, 1 - запись удалена
};
```

Известно, что входной файл содержит уникальные `_id` и повторяющиеся `_StateId`, `_GroupId`. Необходимо создать выходной файл:

```
struct Group
{
    // структура выходного файла
    int _GroupId;           // Группа
    double _Salary;        // Средний Оклад
};
```

Сформировать выходной файл `_GroupId`, в котором будут уникальные для каждой записи `_GroupId` (упорядочивать не обязательно), поле `_Salary` – среднее значений `_Salary` в соответствующей группе исходного файла.

Лабораторная работа 3. Работа с конечными автоматами.

Цель работы. Освоить обработку символьных последовательностей с использованием механизма конечных автоматов.


Указания к работе. Для каждого задания необходимо создать нагруженный граф Мура, получить таблицы входов, переходов состояний и реализовать в программе конечный автомат. В программе предусмотреть исправление ошибок в символьной строке.

Варианты заданий.


1.	<p>Защищенный ввод десятичных чисел.</p> <p>Дана строка, содержащая несколько целых или дробных десятичных чисел, возможно со знаком «-» (знак «+» не допускается), и, если надо, десятичной запятой. Пример правильной строки: 32 -45; 0,14 -99,01</p> <p>Перед запятой и после нее должна быть хотя бы одна цифра. Числа разделяются одним или несколькими пробелами или одной «;».</p> <p>По концу строки напечатать количество введенных чисел и их среднее значение. Ошибочно набранные числа дать возможность исправлять на месте.</p>
2.	<p>Перевод конечных или бесконечных периодических десятичных дробей в рациональные дроби вида m/n.</p> <p>Дана строка, содержащая выражения вида: $127= 3,14= 0,(3)= 1,23(100)=$.</p> <p>Перед запятой должна быть хотя бы одна цифра. Десятичная точка не допускается. Период (конечный набор десятичных цифр) указывается в круглых скобках. Числа считаются положительными (без знака). Число заканчивается обязательным знаком «=», после которого может быть произвольное число пробелов.</p> <p>По концу строки каждое число напечатать как рациональную дробь (то есть отдельно числитель и знаменатель). Ошибочно набранные числа дать возможность исправлять на месте.</p>
3.	<p>Перевод углов из градусной меры в радианную.</p> <p>Дана строка, содержащая одно или несколько выражений (чисел в градусной форме) вида: $12^{\circ}35'19''=$ (12 градусов, 35 минут, 19 секунд).</p> <p>Секунды могут отсутствовать, а если их нет, то могут отсутствовать и минуты. Секунды и минуты могут быть только в пределах от 0 до 59. Числа могут разделяться произвольным числом пробелов. Пробелы внутри чисел не допускаются.</p> <p>По концу строки каждое число напечатать в радианной мере. При</p>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


	вычисления использовать приближенное значение числа \square хотя бы с шестью верными значащими цифрами. Ошибочно набранные выражения дать возможность исправлять на месте.
4.	<p style="text-align: center;">Арифметика 16-х чисел.</p> <p>Дана строка, содержащая числа без знака в 16-тиричном виде, например: 9h+15Bh - D3F0h.</p> <p>Между числами должны стоять знаки арифметических операций «+» или «-», окруженные произвольным числом пробелов. Пробелы внутри чисел не допускаются.</p> <p>По концу строки напечатать результат указанных действий также в 16-тиричном виде. Ошибочно набранные выражения дать возможность исправлять на месте.</p>
5.	<p style="text-align: center;">Арифметика в различных системах счисления.</p> <p>Дана строка, содержащая выражения вида: 62(8) - 921(10) + 1001(2).</p> <p>Числа записаны в системах счисления с разными основаниями (основания указываются в скобках и все основания не превосходят 10). Цифры только десятичные. Внутри чисел пробелы не допускаются. Все цифры числа должны быть меньше основания. Между числами должны стоять знаки арифметических операций «+» или «-», окруженные произвольным числом пробелов.</p> <p>По концу строки напечатать результат этих действий в десятичном виде. Ошибочно набранные числа дать возможность исправлять на месте.</p>
6.	<p style="text-align: center;">Заполнение массива целых чисел.</p> <p>Пусть в программе описан массив X из десяти элементов (от 0 до 9-го). Дана строка, содержащая команды вида: X[3]=54 X[0] = -8.</p> <p>Команды идут в произвольном порядке, могут вообще отсутствовать, заканчиваются по концу строки. Внутри команды пробелы возможны только вокруг знака «=», команды разделяются произвольным числом пробелов. Числа допускаются только целые, возможно со знаком «-».</p> <p>По концу строки напечатать значения всех элементы массива. Ошибочно набранные команды дать возможность исправлять на месте.</p>
7.	<p style="text-align: center;">Арифметика в массиве целых чисел.</p> <p>Пусть в программе описан массив X из десяти элементов (от 0 до 9-го). Дана строка, содержащая команды вида: X[3] + X[0] - X[9].</p> <p>Внутри команды пробелы допускаются только около знаков арифметических операций «+» или «-».</p> <p>По концу строки напечатать результат этих действий для каждой команде. Ошибочно набранные команды дать возможность исправлять на месте.</p>
8.	<p style="text-align: center;">Логические выражения.</p> <p>Пусть в программе описаны логические переменные A, B, C, D, которые все равны True. Дана строка, содержащая несколько записей логических выражений вида: A&B= A!C&D= ^B!^D&^A=.</p> <p>Каждое выражение включает в себя обозначения логических переменных A B C или D, соединенных двуместными операциями & или ! Возможна одноместная операция ^. Внутри выражений пробелы не допускаются, но выражения разделяются произвольным числом пробелов.</p> <p>По концу строки напечатать значения всех введенных логических выражений. Ошибочно набранные выражения дать возможность исправлять на месте.</p>
9.	Сравнения.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

	<p>Пусть в программе описана целая переменная X и ей присвоено значение 10. Дана строка, содержащая несколько записей сравнений вида: $X < 34$ $X >= 9$.</p> <p>Допускаются сравнения: $>$ $<$ $>=$ $<=$ $=$ $<>$ $><$. Внутри сравнений пробелы не допускаются, но разделяются произвольным числом пробелов. Числа только целые положительные.</p> <p>По концу строки напечатать количество верных введенных сравнений. Ошибочно набранные сравнения дать возможность исправлять на месте.</p>
10.	<p>Арифметика рациональных чисел вида m/n.</p> <p>Дана строка, содержащая выражения с положительными рациональными числами, записанные в виде: $28 + 7/13 - 15/8$.</p> <p>Внутри чисел пробелы не допускаются. Между числами стоят знаки арифметических операций «+» или «-», окруженные произвольным числом пробелов.</p> <p>По концу строки напечатать значения этих выражений в рациональном виде. Ошибочно набранные числа дать возможность исправлять на месте.</p>
11.	<p>Значения многочленов.</p> <p>Дана строка, содержащая конструкции вида: $[12, -8, 0](4)$.</p> <p>Это означает значение многочлена $12x^2 - 8x$ в точке $x=4$. Многочлен может быть произвольной степени. Внутри конструкций пробелы не допускаются. Все числа должны быть только целые, возможно со знаком «-». Между конструкциями стоит произвольное число пробелов.</p> <p>По концу строки напечатать значения всех введенных многочленов. Ошибочно набранные конструкции дать возможность исправлять на месте.</p>
12.	<p>Решение квадратного уравнения.</p> <p>Дана строка, содержащая выражения вида: $4x^2 - 4x + 1 = 0$ $3 + x^2 - x = 0$ $12x^2 - 3 = 0$.</p> <p>Каждое выражение подразумевает квадратное уравнение с одним, двумя или тремя неприводимыми одночленами, которые могут идти в произвольном порядке. Внутри конструкций пробелы допускаются только около знаков «+», «-» или «=». Выражения разделяются произвольным числом пробелов. Все коэффициенты могут быть только целыми числами, возможно со знаком «-». Отсутствие коэффициента перед x означает, что он равен 1.</p> <p>По концу строки напечатать дискриминант и значения действительных корней (если они есть) для всех выражений. Ошибочно набранные конструкции дать возможность исправлять на месте.</p>
13	<p>Перевод конечных цепных дробей в рациональные дроби вида m/n.</p> <p>Дана строка, содержащая выражения цепных (непрерывных) дробей вида: $12[7] = 3[1;4] = 0[3;12;5] =$.</p> <p>Вычисление значений цепной дроби покажем на примерах: $12[7] = 12 + 1/7$, $3[1;4] = 3 + 1/(1 + 1/4) = 19/5$, $0[3;12;5] = 1/(3 + 1/(12 + 1/5)) = 61/188$. Внутри конструкций пробелы могут быть только вокруг знака «+».</p> <p>По концу строки каждое число напечатать как рациональную дробь m/n. Ошибочно набранные конструкции дать возможность исправлять на месте.</p>
14	<p>Суммирование членов арифметической прогрессии.</p> <p>Дана строка, содержащая одно или несколько выражений вида: $\{2n-1\}[10] = \{n\}[100] = \{33-3n\}[3] =$.</p> <p>Это означает, что в фигурных скобках задан общий член арифметической прогрессии, и у этой прогрессии надо подсчитать сумму столько членов, сколько</p>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

	<p>указано в квадратных скобках, начиная с первого. Внутри конструкций пробелы запрещены только перед n.</p> <p>По концу строки напечатать значения всех введенных сумм. Ошибочно набранные конструкции дать возможность исправлять на месте.</p>
15	<p>Вычисление периметра многоугольника.</p> <p>Многоугольник задан перечнем вершин своими координатами. Дана строка, содержащая выражение вида: $P\{(21;0), (-3;4), (-1; 30), (0; 1)\} =$.</p> <p>Это означает, что в фигурных скобках заданы координаты всех вершин многоугольника, и у него надо подсчитать периметр. Внутри конструкций пробелы запрещены только внутри чисел. Числа должны быть целые, возможно, со знаком «-». Количество вершин неограниченно.</p> <p>По концу строки напечатать значения периметров всех введенных многоугольников. Ошибочно набранные конструкции дать возможность исправлять на месте.</p>
16	<p>Арифметика биномиальных коэффициентов.</p> <p>Дана строка, содержащая выражения вида: $[10,6] + [10,5] =$.</p> <p>В квадратных скобках заданы параметры биномиального коэффициента (например, $[7,2]=21$ есть число сочетаний из 7 предметов по 2). Эти коэффициенты можно складывать и вычитать. Пробелы не допускаются только внутри чисел.</p> <p>По концу строки напечатать значения всех введенных выражений. Ошибочно набранные конструкции дать возможность исправлять на месте.</p>
17	<p>Арифметика комплексных чисел.</p> <p>Дана строка, содержащая выражения вида: $(2+3i)*(4-i) = (i)/(1+0i) = (i-1)+(-2i) =$.</p> <p>Комплексное число обязательно записывается в круглых скобках. Действительная и мнимая части в числе идут в любом порядке. Действительная часть может отсутствовать, мнимая единица i обязательна. Действительная и мнимая части могут быть только целыми числами, возможно со знаком «-». Допускаются четыре арифметические операции: сложение «+», вычитание «-», умножение «*» и деление «/». Пробелы не допускаются только между мнимой частью и i.</p> <p>По концу строки напечатать значения всех введенных выражений. Ошибочно набранные конструкции дать возможность исправлять на месте.</p>
18	<p>Защищенный ввод чисел в «научной нотации».</p> <p>Дана строка, содержащая выражения вида: $3.14E01 \quad 1.25E-01$.</p> <p>Эти выражения представляют собой действительные десятичные положительные числа. Выражение включает в себя целую часть (обязательно от 1 до 9), десятичную точку, дробную часть, обозначение экспоненты (E) и порядок (обязательно две цифры, возможно со знаком «-»). Пробелы внутри чисел не допускаются.</p> <p>По концу строки напечатать значения всех введенных выражений в виде конечных десятичных дробей: $3.14 \quad 0.125$. Ошибочно набранные выражения дать возможность исправлять на месте.</p>
19	<p>Двоичные числа в «сжатом» формате.</p> <p>Дана строка, содержащая выражения вида: $1(3)01 \quad (5)100(2)1$.</p> <p>Эти выражения представляют собой двоичные положительные числа: $10001 \quad 111110011$. Число в скобках (натуральное) означает повторение указанное количество раз одной цифры, следующей за закрывающей скобкой. Пробелы</p>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

	<p>внутри чисел не допускаются. Числа разделяются произвольным числом пробелов.</p> <p>По концу строки напечатать значения всех введенных выражений в десятичном виде. Ошибочно набранные выражения дать возможность исправлять на месте.</p>
20	<p>Печать регулярных событий.</p> <p>Дана строка, содержащая выражения вида: $abc\ ab(c)^*(2)acb\ (ab)^*(3)cb\ ((a)^*(4)b)^*(2)cb$.</p> <p>Эти выражения представляют собой слова с маленькими буквами латинского алфавита, возможно с итерацией (повторением) части слова: $abc\ abccacb\ abababcb\ aaaabaaaabcb$. Число в скобках (натуральное) означает повторение указанное количество раз под слова, стоящего в скобках. Глубина вложения инверсий не более двух. Пробелы внутри выражений не допускаются. Выражения разделяются произвольным числом пробелов.</p> <p>По концу строки напечатать в развернутом виде все введенные выражения. Ошибочно набранные выражения дать возможность исправлять на месте.</p>

Жаркова Г. А. Методические указания для выполнения лабораторных работ студентов по дисциплине «Модели данных и прикладные алгоритмы» для студентов бакалавриата по направлению подготовки 02.03.03 - «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», направленность (профиль/специализация) Технология программирования очной формы обучения / Г. А. Жаркова; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 459 КБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/7231>

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Не предусмотрены данной ОПОП

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Адресная арифметика. Указатели
2. Динамическое выделение памяти
3. Динамические одномерные массивы
4. Динамические двумерные массивы
5. Списки, стеки
6. Графы, представление графов
7. Деревья
8. Вектора и алгоритмы
9. Строки библиотеки STL
10. Списки библиотеки STL
11. Поиск в глубину и в ширину
12. Алгоритм Прима-Краскала
13. Формальные теории, исчисление предикатов
14. Абстрактные формальные системы
15. Формальные грамматики
16. Операции над языками
17. Семантика формальных языков
18. Основные понятия и операции конечных автоматов
19. Распознаваемость множеств автоматами
20. Автономные автоматы
21. Неавтономные автоматы

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

22. Автоматы с переменной структурой
23. Вероятностные автоматы
24. Конструктор и деструктор, конструктор копирования
25. Наследование классов
26. Доступ к объектам иерархии
27. Виртуальные методы
28. Абстрактные классы
29. Перегрузка операторов
30. Шаблоны классов

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 1.	УКАЗАТЕЛИ. АДРЕСНАЯ АРИФМЕТИКА <i>Гниденко, И. Г.</i> Технологии и методы программирования С.169-189	13	Проверка конспектов проработанного материала/ Лабораторная работа
	Контрольная работа на динамические структуры данных	2	Проверка решения
Раздел 2.	Проработка учебного материала по структурам данных <i>Огнева, М. В.</i> Программирование на языке с++: практический курс С.204-211	26	Проверка конспектов проработанного материала, лабораторных работ
	Контрольная работа на работу со списками	4	Проверка выполненного задания
Раздел 3.	Проработка учебного материала по стандартной библиотеке шаблонов <i>Огнева, М. В.</i> Программирование на языке с++: практический курс С.316-324	20	Проверка конспектов проработанного материала, лабораторных работ
Раздел 4.	Проработка материалов, исследование алгоритмов на обход матриц <i>Гниденко, И. Г.</i> Технологии и методы программирования	10	Проверка конспектов проработанного материала,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

	С.230-240		лабораторных работ
Раздел 5.	Подготовка и выполнение контрольной работы на конечные автоматы Жаркова, Г. А. Программная реализация конечных автоматов С.3-18	10	Проверка конспектов проработанного материала, лабораторных работ
Раздел 6.	Основы объектно-ориентированного программирования Огнева, М. В. Программирование на языке с++: практический курс С.248-258, 275-316	15	Проверка конспектов проработанного материала, лабораторных работ

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная

1. Огнева, М. В. Программирование на языке с++: практический курс : учебное пособие для бакалавриата и специалитета / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 335 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-05123-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438987>
2. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования : учебное пособие для прикладного бакалавриата / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 235 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-02816-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433611>
3. Зыков, С. В. Программирование. Объектно-ориентированный подход : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 155 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00850-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434106>

дополнительная

1. Мойзес, О. Е. Информатика. Углубленный курс : учебное пособие для прикладного бакалавриата / О. Е. Мойзес, Е. А. Кузьменко. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 157 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-9916-7051-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434019>
2. Ковалевская Е.В. Методы программирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Ковалевская, Н.В. Комлева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, 2011. — 320 с. — 978-5-374-00356-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10784.html>
3. Рацев С. М. Программирование на языке СИ : учеб. пособие / С. М. Рацев; УлГУ, ФМИИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2015. - Загл. с экрана; Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,74 КБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/325>

учебно-методическая

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1. Жаркова Галина Алексеевна. Программная реализация конечных автоматов : учеб.-метод. пособие / Жаркова Галина Алексеевна, А. В. Жарков; УлГУ, Фак. матем. и информ. технологий, Каф. информ. технологий. - Ульяновск : УлГУ, 2011. - Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 350 Кб). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/653>
2. Жаркова, Галина Алексеевна. Методы программирования и прикладные алгоритмы : учеб.-метод. пособие / Жаркова Галина Алексеевна, А. В. Жарков ; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2018.
3. Жаркова Г. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Модели данных и прикладные алгоритмы» для студентов бакалавриата по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», направленность (профиль/специализация) Технология программирования очной формы обучения / Г. А. Жаркова; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 326 КБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7250>

Согласовано:

Г. Сиб-рь Пашкина И.Ю. / Ф.И.О. / подпись дата
 Должность сотрудника научной библиотеки

б) Программное обеспечение Для образовательного процесса по данной дисциплине необходим стационарный класс ПК с установленным следующим программным обеспечением:

Microsoft Office
 Microsoft Windows
 ПО СОТСБИ
 ЛПО «ТеМП»
 NX Academic Perpetual License CAE+CAM
 NX Academic Perpetual License Core+CAD
 «Антиплагиат.ВУЗ»
 КОМПАС-3D
 Альт Рабочая станция
 МойОфис Стандартный
 SQL Server
 Visual Studio
 MATLAB
 Embarcadero RAD Studio
 Maple
 Statistica
 Средства защиты информации Secret Net Studio 8
 Академическая лицензия на УМК VipNet "Защита сетей"

Список свободно распространяемого ПО:

Qt Creator
 JDK
 PostgreSQL
 Python IDLE
 Scilab

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Visual studio code
Code::Blocks IDE
Visual Studio Community
Ubuntu linux
Oracle VM VirtualBox
Xunbuntu
LibreOffice
Calculate Linux

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2020]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2020]. - URL: <https://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2020]. – URL: http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-128.html. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2020]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2020]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.6. Clinical Collection : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=e3ddfb99-a1a7-46dd-a6eb-2185f3e0876a%40sessionmgr4008>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2020].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2020]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2020]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2020]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Национальная электронная библиотека : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2020]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. SMART Imagebase // EBSCOhost : [портал]. – URL:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

<https://ebSCO.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.

6.2. [Российское образование](http://www.edu.ru/) : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru/>. – Текст : электронный.

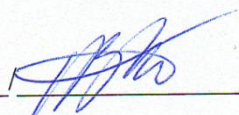
7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотека УлГУ : модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

7.2. Образовательный портал УлГУ. – URL: <http://edu.ulsu.ru>. – Режим доступа : для зарегистр. пользователей. – Текст : электронный.

Согласовано:

Заместитель начальника УИТиТ /Клочкова А.В. _____ / _____



12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЛИ ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для проведения лабораторных работ, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

Помещение 3/414. Аудитория для проведения практических и лекционных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций с набором демонстрационного оборудования для обеспечения тематических иллюстраций. Помещение укомплектовано ученической доской и комплектом мебели (посадочных мест – 38). 432017, Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Набережная реки Свияги, д. 106 (3 корпус).

Помещение 303. Аудитория для проведения лабораторных занятий. Помещение укомплектовано ученической доской и комплектом мебели (посадочных мест – 10). Компьютеры, Wi-Fi с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС. Проектор, экран. 432017, Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Набережная реки Свияги, д. 106 (1 корпус).

Реализация программы дисциплины требует наличия учебной лаборатории. Оборудование учебной лаборатории: посадочные места по количеству студентов. Технические средства обучения: компьютеры с лицензионным программным обеспечением:

Microsoft Office

Microsoft Windows

ПО СОТСБИ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


ЛПО «ТеМП»
 NX Academic Perpetual License CAE+CAM
 NX Academic Perpetual License Core+CAD
 «Антиплагиат.ВУЗ»
 КОМПАС-3D
 Альт Рабочая станция
 МойОфис Стандартный
 SQL Server
 Visual Studio
 MATLAB
 Embarcadero RAD Studio
 Maple
 Statistica
 Средства защиты информации Secret Net Studio 8
 Академическая лицензия на УМК ViPNet "Защита сетей"
Список свободно распространяемого ПО:
 Qt Creator
 JDK
 PostgreSQL
 Python IDLE
 Scilab

 Visual studio code
 Code::Blocks IDE
 Visual Studio Community
 Ubuntu linux
 Oracle VM VirtualBox
 Xunbuntu
 LibreOffice
 Calculate Linux

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по ОПОП ВО обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и отдельно. В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации».

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик


подпись


должность


ФИО