


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	Методы программирования и прикладные алгоритмы
Факультет	Математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Информационные технологии
Курс	1

Направление (специальность) 09.03.03 - «Прикладная информатика».
код направления (специальности), полное наименование

Направленность (профиль/специализация) Информационная сфера
полное наименование

Форма

обучения очная

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

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 01 » 09 20 20 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	Информационных технологий	Профессор, д.пед.н., доцент

СОГЛАСОВАНО
Заведующий выпускающей кафедрой Информационных технологий
(<u>М.А.Волков</u>) / <u>М.А.Волков</u> /
<i>Подпись</i> <i>ФИО</i>
« 16 » 06 2020 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 блок (Б.1) в дисциплины по выбору Основной Образовательной Программы бакалавриата по направлению подготовки 090303 «Прикладная информатика».

Для изучения этой дисциплины необходимы знания базовых возможностей языка программирования C++, основных моделей и алгоритмов обработки данных. При изучении данной дисциплины используются компетенции, сформированные в следующих дисциплинах: информатика и программирование (ОПК-3, ОПК-7: знать основные понятия информатики, уметь составлять алгоритмы, иметь навыки написания простых программ на языке C++), технология программирования (ОПК-7, ПК-2, ПК-8: знать приёмы программирования, уметь составлять программы и тестировать их, иметь навыки работы на языке программирования C++).

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-7, ПК-2, ПК-8: знать методы структурного и объектно-ориентированного программирования, уметь программировать стандартные алгоритмы обработки данных, иметь навыки работы с различными структурами данных) объектно-ориентированное программирование (ОПК-7, ПК-2), новые технологии и системы (ОПК-7, ПК-2), мультимедиа системы и гипертекстовые технологии (ОПК-7, ПК-2), Интернет-программирование (ОПК-7, ПК-2).

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-5 – способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	Знать: основные сервисные средства, способы их установки и использования. Уметь: применять полученные знания для проектирования и программирования логических структур; решать задачи, связанные с математическим обеспечением информационных систем, их администрированием. Владеть: методами, приёмами и средствами администрирования автоматизированных систем
ОПК-7 – способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	Знать: основные понятия объектно-ориентированного программирования на С++ и теории алгоритмов; работать с основными алгоритмами; программную реализацию конечных автоматов. 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. Владеть: методологией объектно-ориентированного программирования; приёмами объектно-ориентированного программирования и основными алгоритмами
ПК-2– способность разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение	Знать: приёмы программирования на С++, стандартные алгоритмы Уметь: строить алгоритмы заданной задачи и довести её до работоспособного состояния, проводить адаптацию готовых компонент ПО к решаемой задаче. Владеть: приёмами и алгоритмами решения различного класса задач
ПК-8 – способность проводить тестирование компонентов программного обеспечения ИС	Знать: приёмы и типы тестирования ПО Уметь: проводить тестирование компонент и системы в целом, нагрузочное, регрессионное и другие виды тестирования. Владеть: приёмами и различными типами тестирования

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 3 _____

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

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения _____)
--------------------	--

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


1	Всего по плану 2	В т.ч. по семестрам		
		1 3	2 4	2 5
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП				
Аудиторные занятия:	64/64*			64/64
лекции	16/16			16/16
Семинары и практические занятия	16/16			16/16
Лабораторные работы, практикумы	32/32			32/32
Самостоятельная работа	44			44
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, рефераты др. (не менее 2 видов)				Лабораторные работы, проверка заданий
Курсовая работа				
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет			зачет
Всего часов по дисциплине	108			108

* В случае необходимости использования в учебном процессе частично\исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш 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 1	Всего 2	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний 7
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме 6	Самостоятельная работа 7	
		Лекции 3	Практические занятия, семинары 4	Лабораторные работы, практикумы 5			
Раздел 1. УКАЗАТЕЛИ. АДРЕСНАЯ АРИФМЕТИКА							
1. Указатели.	1	1					Домашние задания. Лабораторно

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


							рные работы
2. Динамическое выделение памяти.	7	1	1		1	5	Домашние задания. Лабораторные работы
3. Динамические одномерные массивы.	1	1					Домашние задания. Лабораторные работы
4. Динамические двумерные массивы.	1			1	1		Домашние задания. Лабораторные работы
Раздел 2. СТРУКТУРЫ ДАННЫХ							
5. Списки. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Создание структур.	1			1	1		Домашние задания. Лабораторные работы
6. Стеки. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Создание структур.	2	1		1	1		Домашние задания. Лабораторные работы
7. Графы. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Создание структур.	8	1	1	1	1	5	Домашние задания. Лабораторные работы
8. Деревья. Основные понятия. Способы представления	13	1	1	1	1	10	Домашние задания. Лабораторные работы

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

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

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

конечных автоматов, операции. Распознаваемость множеств автоматами. Сети из автоматов, их анализ и синтез. Автономные автоматы. Неавтономные автоматы. Автоматы с переменной структурой.							Лабораторные работы
17. Вероятностные автоматы. Программная реализация конечных автоматов.	3	2		1		1	Домашние задания. Лабораторные работы
Раздел 6. ОСНОВЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ							
18. Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Конструктор и деструктор, конструктор копирования.	8	2	1			4	Домашние задания. Лабораторные работы
19. Наследование классов. Множественное наследование.	8	2	1	1		3	Домашние задания. Лабораторные работы
20. Доступ к объектам иерархии. Виртуальные методы.	3	2		1		1	Домашние задания. Лабораторные работы
21. Абстрактные классы.	3	2	1				Домашние задания. Лабораторные работы

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

							рные работы
22. Перегрузка операторов.	3	2	1	1	1		Домашние задания. Лабораторные работы
23. Шаблоны классов	3	2	1	1	1		Домашние задания. Лабораторные работы
Итого:	108	32	16	16	16	44	

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 переменной структурой.

Тема 17. Вероятностные автоматы. Программная реализация конечных автоматов.

Раздел 6. ОСНОВЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

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

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

1. Адресная арифметика. Указатели. Функции C++, передача параметров в функции по значению, по ссылке, по адресу. Связь указателей и массивов.
2. Динамическое выделение памяти. Динамические одномерные массивы.
3. Решение задач на одномерные динамические массивы с использованием функций.
4. Динамические двумерные массивы, их создание двумя способами.
5. Решение задач на двумерные динамические массивы.
6. Списки, стеки, очереди. Создание, удаление, добавление элементов.
7. Решение задач на создание динамических структур.

Раздел 2. СТРУКТУРЫ ДАННЫХ

8. Графы, представление графов. Деревья
9. Создание и обход деревьев с использованием рекурсии.

Раздел 3. СТАНДАРТНАЯ БИБЛИОТЕКА ШАБЛОНОВ

10. Библиотека STL. Вектора, строки, списки и алгоритмы.
11. Решение задач на вектора, строки

Раздел 4. АЛГОРИТМЫ ОБХОДА МАТРИЦ

12. Алгоритмы: поиск в глубину и в ширину, алгоритм Прима-Краскала.

Раздел 5. КОНЕЧНЫЕ АВТОМАТЫ

13. Формальные теории, исчисление предикатов, абстрактные формальные системы, формальные грамматики
14. Операции над языками, семантика формальных языков
15. Основные понятия и операции конечных автоматов, распознаваемость множеств автоматами, автономные автоматы, неавтономные автоматы. Реализация конечных автоматов

Раздел 6. ОСНОВЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

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

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

18. Наследование классов, множественное наследование. Доступ к объектам иерархии. Виртуальные методы

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 трочку, 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 (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.

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

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 А в пункт В, 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:

- добавление в конец файла новых записей (файл либо создается вновь, либо открывается существующий; название файла и его местоположение задается в диалоговом режиме);

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

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

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

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

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

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 _StartPosition;    // 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).

8. Индекс с постраничным хранением

```
struct People
{
    // структура входного файла
```

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

```

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
        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
    {
        int _StateId;     // идентификатор статуса человека во
        // входном файле
    }
};

```

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

```

        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
};


```

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
{

```


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

```

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:

```

struct EquationRoot
{
    int _id;           // Номер записи в файле
    char root[30];    // Значение корня в виде строки
};

```

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

```

    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 (девятьсот 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
};


```

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
{

```

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

```

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 (С-строка)
    double x, y, z; // переменные x, y, z
};

```

Дана безошибочная запись формулы, записанной в виде С-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
    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

```

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

```
{
    // 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 вычислениях использовать приближенное значение числа π хотя бы с шестью верными значащими цифрами. Ошибочно набранные выражения дать возможность исправлять на месте.</p>

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

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>
----	---

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

9.	<p style="text-align: center;">Сравнения.</p> <p>Пусть в программе описана целая переменная X и ей присвоено значение 10. Дана строка, содержащая несколько записей сравнений вида: $X < 34$ $X >= 9$. Допускаются сравнения: $>$ $<$ $>=$ $<=$ $=$ $<>$ $><$. Внутри сравнений пробелы не допускаются, но разделяются произвольным числом пробелов. Числа только целые положительные. По концу строки напечатать количество верных введенных сравнений. Ошибочно набранные сравнения дать возможность исправлять на месте.</p>
10.	<p style="text-align: center;">Арифметика рациональных чисел вида m/n.</p> <p>Дана строка, содержащая выражения с положительными рациональными числами, записанные в виде: $28 + 7/13 - 15/8$. Внутри чисел пробелы не допускаются. Между числами стоят знаки арифметических операций «+» или «-», окруженные произвольным числом пробелов. По концу строки напечатать значения этих выражений в рациональном виде. Ошибочно набранные числа дать возможность исправлять на месте.</p>
11.	<p style="text-align: center;">Значения многочленов.</p> <p>Дана строка, содержащая конструкции вида: $[12, -8, 0](4)$. 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. По концу строки напечатать значения всех введенных многочленов. Ошибочно набранные конструкции дать возможность исправлять на месте.</p>
12.	<p style="text-align: center;">Решение квадратного уравнения.</p> <p>Дана строка, содержащая выражения вида: $4x^2 - 4x + 1 = 0$ $3 + x^2 - x = 0$ $12x^2 - 3 = 0$. 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. 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 style="text-align: center;">Перевод конечных цепных дробей в рациональные дроби вида m/n.</p> <p>Дана строка, содержащая выражения цепных (непрерывных) дробей вида: $12[7] = 3[1;4] = 0[3;12;5] =$. 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>

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

	По концу строки каждое число напечатать как рациональную дробь m/n . Ошибочно набранные конструкции дать возможность исправлять на месте.
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 стольких членов, сколько 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 «-».</p> <p>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>

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

	<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 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 (5)100(2)1.</p> <p>Эти выражения представляют собой двоичные положительные числа: 10001 111110011. Число в скобках (натуральное) означает повторение указанное количество раз одной цифры, следующей за закрывающей скобкой. Пробелы 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 absscacb abababcb aaaabaaaabcb. Число в скобках (натуральное) означает повторение указанное количество раз подслова, 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 «Методы программирования и прикладные алгоритмы» для студентов бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», направленность (профиль/специализация) Информационная сфера 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/7234>

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Не предусмотрены данной ОПОП

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)

1. Адресная арифметика. Указатели
2. Динамическое выделение памяти
3. Динамические одномерные массивы
4. Динамические двумерные массивы

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


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
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 Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования С.169-189	4	Проверка конспектов проработанного материала/ Лабораторная работа
	Контрольная работа на динамические структуры данных	4	Проверка решения
Раздел 2.	Проработка учебного материала по структурам данных	4	Проверка конспектов

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


	<i>Огнева, М. В.</i> Программирование на языке с++: практический курс С.204-211		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	6	Проверка конспектов проработанного материала
Раздел 4.	Проработка материалов, исследование алгоритмов на обход матриц <i>Гниденко, И. Г.</i> Технологии и методы программирования С.230-240	8	Проверка конспектов
Раздел 5.	Подготовка и выполнение контрольной работы на конечные автоматы Жаркова, Г. А. Программная реализация конечных автоматов С.3-18	6	Проверка решения, выполнение лабораторных работ
Раздел 6.	Основы объектно-ориентированного программирования <i>Огнева, М. В.</i> Программирование на языке с++: практический курс С.248-258, 275-316	8	Проверка конспектов проработанного материала

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]. —

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

URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434106>

дополнительная

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

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. Рацеев С. М. **Программирование на языке СИ** : учеб. пособие / С. М. Рацеев; 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


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 выполнения лабораторных работ студентов по дисциплине «Методы программирования и прикладные алгоритмы» для студентов бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», направленность (профиль/специализация) Информационная сфера 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/MegaPro/Download/MObject/7234>

Согласовано:

Гл. биб-ли. Помина и в. Жу /
 Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата

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

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

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

в)Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. IPRbooks [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов , [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

1.2. ЮРАЙТ [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва , [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

1.3. Консультант студента [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.


1.4. Лань [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2019]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

1.5. Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Знаниум. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://znanium.com>.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /Компания «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва: КонсультантПлюс, [2019].

3. База данных периодических изданий [Электронный ресурс] : электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.

4. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.

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

«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
Xubuntu
LibreOffice
Calculate Linux

**12. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С
ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

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;


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

Разработчик


подпись


должность


ФИО

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

Приложение 3

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. IPRbooks [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов , [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

1.2. ЮРАЙТ [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва , [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

1.3. Консультант студента [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.

1.4. Лань [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2019]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

1.5. Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Знаниум. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://znanium.com>.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /Компания «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва: КонсультантПлюс, [2019].

3. База данных периодических изданий [Электронный ресурс] : электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.

4. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.

5. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]: электронная библиотека / ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.

6. ГОСТ-Эксперт - единая база ГОСТов Российской Федерации для образования и промышленности.

7. Федеральные информационно-образовательные порталы:

7.1. Информационная система Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru>

7.2. Федеральный портал Российское образование. Режим доступа: <http://www.edu.ru>

8. Образовательные ресурсы УлГУ:

8.1. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>

8.2. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа: <http://edu.ulsu.ru>

Согласовано:

зам.нач. УИИТФИО
Должность сотрудника УИИТФИО

1. Ключкова ОВ
подпись

13.05.2020
дата