

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 « 18 » мая 2021 г., протокол № 4/21  
Председатель /М.А.Волков  
(подпись, расшифровка подписи)  
« 18 » мая 2021 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Высокоуровневые методы информатики и программирования
Факультет	Математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Информационные технологии
Курс	2

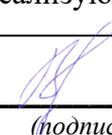
Направление (специальность) 09.03.03 - «Прикладная информатика».  
*код направления (специальности), полное наименование*

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 » сентября 2021 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
<b>СОГЛАСОВАНО</b>		<b>СОГЛАСОВАНО</b>
Заведующий кафедрой информационных технологий, реализующей дисциплину		Заведующий выпускающей кафедрой информационных технологий
/  / <u>Волков М.А.</u> / (подпись) (Ф.И.О.)		/  / <u>Волков М.А.</u> / (подпись) (Ф.И.О.)
« <u>18</u> » <u>мая</u> 20 <u>21</u> г.		« <u>18</u> » <u>мая</u> 20 <u>21</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
  - получить навыки объектно-ориентированного программирования на C++
  - получить навыки практической работы по использованию структур данных: стеки, очереди, списки, деревья, графы, конечные автоматы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Курс входит в вариативную часть блока (Б.1) 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++), методы программирования и прикладные алгоритмы (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).

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: 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
ПК-2 – способность разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение	<b>Знать:</b> типы прикладного ПО; методологию объектно-ориентированного программирования. <b>Уметь:</b> осуществлять выбор методологий программирования в зависимости от решаемых задач; практически использовать прикладное ПО, осуществлять выбор низкоуровневого и высокоуровневого программирования в зависимости от решаемых задач; практически использовать процедурное, функциональное, модульное, программирование. <b>Владеть:</b> способами внедрения ПО; приёмами объектно-ориентированного программирования и основными алгоритмами
ПК-5 – способность моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область	<b>Знать:</b> типы прикладного ПО; методологию объектно-ориентированного программирования. <b>Уметь:</b> осуществлять выбор методологий программирования в зависимости от решаемых задач; практически использовать прикладное ПО. <b>Владеть:</b> способами внедрения ПО; приёмами объектно-ориентированного программирования и основными алгоритмами
ПК-8 – способность проводить тестирование компонентов программного обеспечения ИС	<b>Знать:</b> типы прикладного ПО; способы тестирования программ. <b>Уметь:</b> осуществлять выбор методов тестирования в зависимости от решаемых задач; практически использовать прикладное ПО. <b>Владеть:</b> способами внедрения ПО; приёмами тестирования компонент программной системы и системы в целом

#### 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 <u>очная</u> )			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		1	2	3
1	2	3	4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП				
Аудиторные занятия:	54			54
лекции	18			18
Семинары и практические занятия				

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

Лабораторные работы, практикумы	36			36
Самостоятельная работа	54			54
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

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

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица.

Форма обучения очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	
<b>Раздел 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ</b>							
1. Фундаментальные типы данных. Объявление переменных. Область видимости.	1			1	1		Домашние задания. Лабораторные работы
2. Функции. Объявление и определение функций. Правила перегрузки функций.	8	1		1	1	6	Домашние задания. Лабораторные работы

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

3. Способы передачи параметров в функции. Возвращаемые значения. Параметры по умолчанию.	8	1		1	1	6	Домашние задания. Лабораторные работы
4. Условные операторы. Циклы.	2	1		2	1		Домашние задания. Лабораторные работы
5. Арифметические, логические и операторы сравнения. Перегрузка операторов.	2			2	1		Домашние задания.
6. Машинно-ориентированные операции	2			2	1		Домашние задания.
<b>Раздел 2. РАБОТА С ФУНКЦИЯМИ</b>							
7. Объявление функций. Вызов функции. Статические переменные. Передача аргументов. Массивы в качестве аргументов. Возвращаемое значение.	9	1		2	1	6	Домашние задания. Лабораторные работы
8. Ссылка (неявный указатель). Передача параметра по ссылке.	9	1		2	1	6	Домашние задания. Лабораторные работы
9. Функции-элементы структуры. Перегрузка функций.	3	1		2	1		Домашние задания. Лабораторные работы
10. Указатели	3	1		2	1		Домашние

на функции.							е задания. Лабораторные работы
11. Функция как тип данных и модуль	3	1		2	1		
<b>Раздел 3. РЕКУРСИВНЫЕ СТРУКТУРЫ ДАННЫХ</b>							
12. Рекурсия.	5	1		2	1	2	Домашние задания. Лабораторные работы
13. Деревья.	5	1		2	1	2	Домашние задания. Лабораторные работы
14. Графы.	9	1		2	1	6	Домашние задания. Лабораторные работы
<b>Раздел 4. ОСНОВЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ</b>							
15. Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Конструктор и деструктор, конструктор копирования.	6	1		2	1	3	Домашние задания. Лабораторные работы
16. Класс: определенный пользователем тип данных.	3	1		2	1		Домашние задания. Лабораторные работы
17. Программирование "от класса к классу".	3	1		2	1		Домашние задания. Лабораторные работы
18. Наследование классов. Множественно	10	1		2	1	7	Домашние задания. Лабораторные работы

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

е наследование.							работы
19. Доступ к объектам иерархии.	3	1		2	1		Домашние задания. Лабораторные работы
20. Перегрузка операторов.	3	1		2	1		Домашние задания. Лабораторные работы
21. Шаблоны классов	3	1		2	1		
Итого:	108	18		36	18	54	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Раздел 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

**Тема 1.** Фундаментальные типы данных. Объявление переменных. Область видимости.

**Тема 2.** Функции. Объявление и определение функций. Правила перегрузки функций.

**Тема 3.** Способы передачи параметров в функции. Возвращаемые значения. Параметры по умолчанию.

**Тема 4.** Условные операторы. Циклы.

**Тема 5.** Арифметические, логические и операторы сравнения. Перегрузка операторов.

**Тема 6.** Машинно-ориентированные операции

### Раздел 2. РАБОТА С ФУНКЦИЯМИ

**Тема 7.** Объявление функций. Вызов функции. Статические переменные. Передача аргументов. Массивы в качестве аргументов. Возвращаемое значение.

**Тема 8.** Ссылка (неявный указатель). Передача параметра по ссылке.

**Тема 9.** Функции-элементы структуры. Перегрузка функций.

**Тема 10.** Указатели на функции.

**Тема 11.** Функция как тип данных и модуль

### Раздел 3. РЕКУРСИВНЫЕ СТРУКТУРЫ ДАННЫХ

**Тема 12.** Рекурсия.

**Тема 13.** Деревья.

**Тема 14.** Графы.

### Раздел 4. ОСНОВЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

**Тема 15.** Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Конструктор и деструктор, конструктор копирования.

**Тема 16.** Класс: определенный пользователем тип данных.

**Тема 17.** Программирование "от класса к классу".

**Тема 18.** Наследование классов. Множественное наследование.

**Тема 19.** Доступ к объектам иерархии.

**Тема 20.** Перегрузка операторов.

**Тема 21.** Шаблоны классов

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

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Не предусмотрены данной ОПОП

### 1. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

#### Лабораторная работа 1.

**Цель работы:** освоить:

- приемы обработки символьных строк
- навыки работы с символьными строками.

#### Указания к выполнению работы.

Текст должен быть создан в файле. Из файла читается построчно и выводится на консоль в виде, указанном в варианте.

#### Варианты заданий.

1. Текст, сформированный построчно, выровнять по правому краю так, чтобы каждая строка заканчивалась знаком препинания или одним пробелом. Выравнивание осуществить, вставляя дополнительные пробелы между словами (равномерно по всей строке).
2. Дан текст программы на каком-либо алгоритмическом языке и словарь зарезервированных слов этого языка (в английской транскрипции). Преобразовать текст, записав все зарезервированные слова прописными буквами, а остальные конструкции (имена и т.п.) – строчными. Русские буквы (имена, литералы) не заменять.
3. Обнаружено, что в тексте пропущены некоторые слова и словосочетания. Эти слова и словосочетания представлены отдельным списком в том порядке, в каком должны быть вставлены. Места вставки отмечены в тексте символом \$. Откорректировать текст.
4. Имеется большой словарь русских слов. Найти в нем слова-палиндромы (“перевертыши”), одинаково читающиеся как слева направо, так и справа налево, например, Анна, Шалаш и т.п. Кроме того в словаре встречаются не только слова-палиндромы, но и фразы-палиндромы, например: “А роза упала на лапу Азора”. Найти и их.
5. В имеющемся словаре найти слова, которые могут быть полностью составлены из других слов с помощью конкатенации, например: “Балкон”=“Бал”+“Кон”; “Барсук”=“Бар”+“Сук”.
6. В имеющемся словаре найти группы слов, записанных одними и теми же буквами и отличающиеся только их порядком, т.е. перестановкой, например, Комар, Корма.
7. В имеющемся словаре найти пары слов (анаграммы), при прочтении каждого из которых в обратном направлении образуется другое слово пары, например, (Полк, Клоп); (Бар, Раб).
8. Один из способов идентификации автора литературного произведения – подсчет частоты вхождения отдельных слов. В заданном тексте найти 20 наиболее часто встречающихся слов с указанием количества использования каждого из них.
9. Каждую 80-байтную строку заданного текста (например, стихотворного произведения) отцентрировать, т.е. обеспечить осевую симметрию текста на экране добавлением пробелов слева.
10. Перенос. Примем следующие правила переноса русских слов:

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

- в каждой из разделяемых частей должно быть более одной буквы, из которых хотя бы одна – гласная;
- нельзя разделять согласную и следующую за ней гласную;
- буквы Й, Ъ, Ы считать согласными, но перенос после них допустим.

В каждом из вводимых слов поставить всевозможные знаки переноса, например: СЕ-ЛЬ-С-КО-ХО-ЗЯЙ-С-Т-ВЕ-Н-НАЯ. Строчные и прописные буквы считать неразличимыми.

11. Из имеющегося словаря выбрать наиболее длинное слово, в котором все буквы разные, например: Лейкопластырь, Неряшливость, Четырехдюймовка.
12. Для двух заданных строк символов найти самую длинную общую подстроку. Пробелы и знаки препинания игнорировать, строчные и прописные буквы считать неразличимыми. Например, строки: “Дай вилку! Бок севрюжий кончается” и ” Чемпионский кубок достался не нам” содержат общую подстроку “кубок”.
13. Для заданного текста построить гистограмму распределения длин слов.
14. Стихотворный текст (в строке не более 80 символов) имеет четырехстрочную строфу. Записать его “лесенкой” (по одному слову в строке), вставляя пустую строку после каждого четверостишья.
15. В массиве  $A(l)$ , все элементы которого различны, найти и удалить  $n$  наименьших элементов, “поджимая” массив к началу и сохраняя порядок следования остальных элементов ( $n < l$ ).
16. В целочисленном массиве  $K(n)$  много повторяющихся элементов. Найти (в процентах) частоту появления каждого из  $m$  наиболее часто встречающихся элементов ( $m < n$ ).
17. Даны два целочисленных массива  $K(m)$  и  $L(n)$ . Найти наибольший элемент массива  $K$ , не имеющий себе равных в массиве  $L$ .
18. Среди элементов массива  $Z(m)$  найти  $k$  ( $k < m$ ) наибольших. Поиск осуществить за один проход (просмотр) массива  $Z$ .
19. В целочисленном массиве  $L(n)$  найти наиболее длинную цепочку одинаковых подряд стоящих элементов.
20. В массиве  $M(k)$  много совпадающих элементов. Найти количество различных элементов в нем (не упорядочивая массива).

## Лабораторная работа 2.

### Цель работы:

получить навыки сведения к рекурсии задачи и умению разработки рекурсивного алгоритма.

**Указания к работе.** Используя фрагмент программы просмотра каталога, приведенный ниже, написать рекурсивную функцию поиска файлов с одинаковыми именами во всех подкаталогах диска. (Структуру данных, содержащую имена найденных файлов можно реализовать в виде глобального односвязного списка).

```
#include <stdio.h>
#include <dir.h>
#define FA_DIREC 0x10
void showdir(char *dir)
{ struct fblk DIR; int done; char irname[40];
strcpy(dirname, dir);
strcat(dirname, " *.*");
```

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

```
done=findfirst(dirname, &DIR, FA_DIREC);
while(! done)
{ if (DIR.ff_attrib & FA_DIREC)
  {
    if (DIR.ff_name[0] != '.')
    printf("Подкаталог %s\n", DIR.ff_name);
  }
else
  printf("Файл %s%s\n", dir, DIR.ff_name);
  done=findnext(&DIR);
} }
void main() showdir("E:\\a\\b\\"); }
```

2. Реализовать рекурсивный алгоритм построения цепочки из имеющегося набора костей домино.
3. Рекурсивная программа обхода дерева и изображения его вершин на экране. Для равномерного размещения вершин на экране программа должна "знать" для каждой вершины интервал позиций экрана, который выделен для данного поддерева и количество вершин в нем. Само дерево можно задать статически (инициализация).
4. Расстояния между городами заданы матрицей (Если между городами  $i, j$  есть прямой путь с расстоянием  $N$ , то элементы матрицы  $A(i, j)$  и  $A(j, i)$  содержат значение  $N$ , иначе  $0$ ). Написать программу поиска минимального пути для произвольной пары городов.
5. Расстояния между городами заданы матрицей (Если между городами  $i, j$  есть прямой путь с расстоянием  $N$ , то элементы матрицы  $A(i, j)$  и  $A(j, i)$  содержат значение  $N$ , иначе  $0$ ). Написать программу поиска минимального пути обхода всех городов без посещения дважды одного и того же города (задача коммивояжера).
6. Задача о восьми ферзях. Разместить на шахматной доске восемь ферзей так, чтобы они не находились "под боем".
7. Разместить на шахматной доске максимальное количество коней так, чтобы они не находились друг у друга "под боем".
8. Программа генерирует текст из строки, содержащей определения циклических фрагментов вида "...(12 У попа была собака)...". Константа определяет количество повторений следующей за ней строки. Допускается вложенность фрагментов. Полученный текст помещается в выходную строку.
9. Программа генерирует текст из строки, содержащей определения циклических фрагментов вида "... (Иван, Петр, Федор=Жил-был \* у самого синего моря)...". Символ "\*" определяет место подстановки имени из списка в очередное повторение фрагмента. Допускается вложенность фрагментов. Полученный текст помещается в выходную строку.
10. Задан набор слов (массив указателей на строки). Построить из них любую цепочку таким образом, чтобы символ в конце слова совпадал с символом в начале следующего.
11. Задан набор слов (массив указателей на строки). Построить из них любую цепочку таким образом, чтобы символ в начале следующего совпадал с одним из символов в середине предыдущего (не первым и не последним).

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

12. Задан массив целых. Построить из них любую последовательность таким образом, чтобы последняя цифра предыдущего числа совпала с первой цифрой следующего.

13. Задача раскраски карты. Страны на карте заданы матрицей смежности. Если страны  $i, j$  имеют на карте общую границу, то элемент матрицы  $A[i, j]$  равен 1, иначе 0. Смежные страны не должны иметь одинакового цвета. “Раскрасить” карту минимальным количеством цветов.

14. Разместить на шахматной доске максимальное количество слонов и ладей так, чтобы они не находились друг у друга “под боем”.

15. Задача проведения границы на карте (“создание военных блоков”). Страны на карте заданы матрицей смежности. Если страны  $i, j$  имеют на карте общую границу, то элемент матрицы  $A[i, j]$  равен 1, иначе 0. Необходимо разбить страны на две группы так, чтобы количество пар смежных стран из противоположных групп было минимальным.

### Лабораторная работа 3

**Цель работы.** Получить навыки работы с классами динамических объектов.

**Указания к работе.** Разработать программу, оперирующую группами некоторых объектов. Способы хранения (структуры данных) групп объектов, операции с объектами (как членами групп), типы объектов и дополнительные специфические операции над ними определяются в каждом варианте индивидуально (исходя из таблицы в конце).

Группы и элементы (объекты) реализуются классами. Все данные в классах должны быть защищены (т.е. `protected` или `private`).

Обработка исключительных ситуаций обязательна (но необязательно стандартным механизмом обработки исключений C++ – `try, catch, throw`). Структуры данных (стеки, очереди, списки) реализуются **только** посредством списков. Сами экземпляры классов (объекты) в структурах данных не хранятся, хранятся только указатели.

#### Варианты заданий.

- Стек

**Операции:** добавление; извлечение; просмотр элемента, находящегося в вершине стека; просмотр всего содержимого.

- Очередь

**Операции:** добавление; извлечение; просмотр элемента, находящегося в начале очереди (т.е. элемента, который будет извлечен следующим); просмотр всего содержимого.

- Очередь с приоритетами

**Операции:** добавление; извлечение; просмотр элемента, находящегося в начале очереди (т.е. элемента, который будет извлечен следующим); смена приоритета элемента, находящегося в начале очереди; просмотр содержимого очереди.

- Односвязный список

**Операции:** добавление (в начало, в конец, после выбранного); удаление выбранного элемента; просмотр всего содержимого.

Варианты базовых объектов

1. структуры «Дата/Время» (**операции:** увеличение/уменьшение на 1 день, час, минуту, секунду);

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

2. положительные целые числа, хранящиеся в строках (в десятичной форме) до 200 символов (**операции:** сложение/вычитание, умножение/деление, просмотр в шестнадцатеричном и восьмеричном видах);
3. вещественные числа, хранящиеся в строках (в десятичной форме, символ-разделитель – «.») до 200 символов (**операции:** сложение/вычитание, умножение/деление);
4. правильные дроби (числитель, знаменатель – long) (**операции:** сложение/вычитание, умножение/деление, вывод в удобной форме). Упрощать дроби обязательно;
5. строки (С-строками: char \*) (**операции:** изменение/вывод, нахождение подстроки). Предусмотреть возможность динамического изменения размера буфера, отводимого для хранения строки;
6. матрицы (квадратными) (тип – double) (**операции:** транспонирование, расчет определителя, задание размеров и заполнение случайными числами, ввод вручную/вывод/изменение вручную матрицы в удобной форме);
7. матрицы (не обязательно квадратные) (тип – double) (**операции:** умножение/сложение, задание размеров и заполнение случайными числами, ввод вручную/вывод/изменение вручную матрицы в удобной форме);
8. многочлены (тип – double) (**операции:** задание размеров и заполнение случайными числами, ввод вручную/вывод/изменение вручную многочлена в удобной форме);
9. структурами-окнами (обязательные поля: координаты, размеры окна, цвет текста, фона, наличие рамки и ее цвет) (**операции:** задание/изменение окна, отображение/удаление окна, изменение всех атрибутов).

#### Пример варианта

Структура данных – стек, базовый объект – целые числа, хранящиеся в строках.

Необходимо разработать программу, удовлетворяющую приведенному выше заданию.

Для структуры данных «стек» существует ограничение – имеется доступ только к одному элементу (извлекаемому или находящемуся в вершине стека). Это значит, что новое число, получается в результате операции, например – умножения, имеет один операнд – число из вершины стека, второй операнд – вводимое с клавиатуры число. Полученное число заносится в стек.

#### Варианты заданий лабораторных работ

№	структура/элемент	№	структура/элемент	№	структура/элемент
1	1, 1	16	2, 7	31	4, 4
2	1, 2	17	2, 8	32	4, 5
3	1, 3	18	2, 9	33	4, 6
4	1, 4	19	3, 1	34	4, 7
5	1, 5	20	3, 2	35	4, 8
6	1, 6	21	3, 3	36	4, 9
7	1, 7	22	3, 4		
8	1, 8	23	3, 5		
9	1, 9	24	3, 6		
10	2, 1	25	3, 7		
11	2, 2	26	3, 8		

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

12	2, 3	27	3, 9		
13	2, 4	28	4, 1		
14	2, 5	29	4, 2		
15	2, 6	30	4, 3		

## 2. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Не предусмотрены данной ОПОП

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

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. Рекурсия. Рекурсивные алгоритмы
19. Конструктор и деструктор, конструктор копирования
20. Наследование классов
21. Доступ к объектам иерархии
22. Виртуальные методы
23. Абстрактные классы
24. Перегрузка операторов
25. Шаблоны классов

### 4. 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 ( <i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.</i> )	Объем в часах	Форма контроля ( <i>проверка решения задач, реферата и др.</i> )
-------------------------	--	---------------	--

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

Раздел 1.	<b>ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ</b> <i>Огнева, М. В.</i> Программирование на языке с++: практический курс С. 14-37	4	Проверка конспектов проработанного материала. Лабораторная работа
	Контрольная работа	2	Проверка решения
Раздел 2.	Проработка учебного материала по работе с функциями, передача аргументов, возвращаемые значения <i>Огнева, М. В.</i> Программирование на языке с++: практический курс С. 40-49	10	Проверка конспектов проработанного материала
Раздел 3.	Проработка материала на реализацию рекурсии <i>Огнева, М. В.</i> Программирование на языке с++: практический курс С. 168-176	6	Проверка конспектов, лабораторной работы
Раздел 4.	Основы объектно-ориентированного программирования <i>Огнева, М. В.</i> Программирование на языке с++: практический курс Тема 15. С.248-254 Тема 20. С. 254-258 Тема 16-17. С. 265-272 Тема 21. С. 316-321	14	Проверка конспектов проработанного материала. Проверка лабораторной работы.

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная

1. Огнева, Марина Валентиновна. Программирование на языке С++: практический курс : Учебное пособие для вузов / Марина Валентиновна, Елена Вячеславовна ; Огнева М. В., Кудрина Е. В. - Москва : Юрайт, 2020. - 335 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/454165>
2. Гниденко, Ирина Геннадиевна. Технологии и методы программирования : Учебное пособие для вузов / Ирина Геннадиевна, Федор Федорович, Дмитрий Юрьевич ; Гниденко И. Г., Павлов Ф. Ф., Федоров Д. Ю. - Москва : Юрайт, 2020. - 235 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/450999>
3. Зыков, Сергей Викторович. Программирование. Объектно-ориентированный подход : Учебник и практикум для вузов / Сергей Викторович ; Зыков С. В. - Москва : Юрайт, 2020. - 155 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/451488>

#### дополнительная

4. Мойзес, Ольга Ефимовна. Информатика. Углубленный курс : Учебное пособие для вузов / Ольга Ефимовна, Елена Анатольевна ; Мойзес О. Е., Кузьменко Е. А. -

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

- Москва : Юрайт, 2020. - 157 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/451401>
5. 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>
  6. 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>
  7. 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>
  8. Жаркова, Галина Алексеевна. Методы программирования и прикладные алгоритмы : учеб.-метод. пособие / Жаркова Галина Алексеевна, А. В. Жарков ; УлГУ, ФМИИАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - 96 с.

#### учебно-методическая

9. Жаркова Г. А. Методические указания для выполнения лабораторных работ студентов по дисциплине «Высокоуровневые методы информатики и программирования» для студентов бакалавриата по направлениям подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», направленность (профиль/специализация) Информационная сфера и 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 : 343 КБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7233>
10. Жаркова Г. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Высокоуровневые методы информатики и программирования» для студентов бакалавриата по направлениям подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», направленность (профиль/специализация) Информационная сфера и 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 : 342 КБ). - Текст : электронный. - <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7242>

Согласовано:

ДИРЕКТОР НБ / БУРХАНОВА М.М. /  / 2021  
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

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

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  
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](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: <http://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:**

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

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: <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** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.

6.2. **Российское образование** : 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.

Согласовано:

Заместитель начальника УИТиТ /Клочкова А.В. \_\_\_\_\_



**12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ 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:

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

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  
 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

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.

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

Разработчик



подпись

профессор кафедры ИТ

должность

Жаркова Г.А.

ФИО