


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		



**УТВЕРЖДЕНО**

решением Ученого совета ФМИАТ  
от «16» мая 2023 г., протокол № 4/23  
Председатель Волков М.А.  
(подпись, расшифровка подписи)  
«16» мая 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Информатика и программирование
Факультет	Математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Информационной безопасности и теории управления
Курс	1

Специальность: 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»  
*код направления (специальности), полное наименование*

Специализация: «Безопасность открытых информационных систем»  
*полное наименование*

Форма обучения: очная  
*очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)*

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 01 » 09 2023 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
Рацеев Сергей Михайлович	ИБиТУ	профессор, д.ф-м.н, доцент

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  
«Информационная безопасность и теория управле-  
ния»

А / Андреев А.С. /  
(подпись) (Ф.И.О.)

« 11 » 05 2023 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В курсе «Информатика и программирование» изучаются вопросы, связанные с понятием информации, представлением информации в ЭВМ, методами защиты информации. Рассматриваются технические и программные средства реализации информационных процессов, базовые понятия сетевых технологий в телекоммуникационных системах. Большое внимание уделяется изучению вопросов алгоритмизации, программирования на языках высокого уровня, технологии программирования. В качестве основного языка программирования выбран язык Си. Данный выбор обусловлен тем, что язык Си является одним из наиболее популярных и мощных языков программирования. Данный язык обладает богатым набором операторов и позволяет компактно записывать выражения. Он широко используется при разработке системных и прикладных программ.

### Цели освоения дисциплины:

- ввести в круг понятий и задач информатики, связанных с проблемами сбора, передачи, обработки и накопления информации с помощью вычислительных машин;
- освоение базовых основ алгоритмизации и программирования.

### Задачи освоения дисциплины:

- получение и использование навыков работы с техническими и программными средствами для реализации информационных процессов;
- получение навыков обработки текстовой и числовой информации;
- получение навыков защиты информации.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к базовой части цикла Б1 образовательной программы и читается в 1-м семестре студентам специальности «Информационная безопасность автоматизированных систем» очной формы обучения.


Для ее успешного изучения необходимы знания и умения, навыки и компетенции, приобретенные в результате освоения школьного курса математики и информатики. Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции: понятие алгоритма, системы счисления, элементы булевой алгебры.

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих специальных дисциплин: «Языки программирования», «Методы программирования», «Методы и средства криптографической защиты информации», «Вычислительные методы в алгебре и теории чисел», а также для прохождения учебной, производственной и преддипломной практик, государственной итоговой аттестации.

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

Процесс изучения дисциплины «Информатика и программирование» направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1 – Способен оценивать роль информации, ин-	Знать: основные понятия информатики;

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		


формационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства	<p>формы и способы представления данных в персональном компьютере;</p> <p>значение информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства;</p> <p>Уметь:</p> <p>применять персональные компьютеры для обработки различных видов информации;</p> <p>оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками оценки роли и значения информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе</p>
ОПК-2 – Способен применять программные средства системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <p>современные программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь:</p> <p>выбирать современные программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Владеть:</p> <p>применения современных программных средств системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности</p>

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 8.

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы:

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения - дневная)		
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам	
		1	2
Контактная работа обучающихся с преподавателем	136/136*	72/72*	64/64*
Аудиторные занятия:			
• Лекции	34/34*	18/18*	16/16*
• Практические и семинарские занятия	34/34*	18/18*	16/16*
• Лабораторные работы (лабораторный практикум)	68/68*	36/36*	32/32*
Самостоятельная работа	80	36	44
Экзамен	36		36

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		


Всего часов по дисциплине	252	252	
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы		Лабораторные работы, проверка решения задач	Лабораторные работы, проверка решения задач
Курсовая работа			
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)		зачет	экзамен
Общая трудоемкость в зач. ед.	7	3	4

*\*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. Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения                     очная                    

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	
1. Переменные и базовые типы данных	8	1	1	2	2	4	Лабораторная работа. Домашние задания
2. Выражения и операторы	8	1	1	2	2	4	Лабораторная работа. Домашние задания
3. Вычисление значений элементарных функций	12	2	2	4	2	4	Лабораторная работа. Домашние задания
4. Обработка последовательностей	12	2	2	4	2	4	Лабораторная работа. Домашние задания
5. Одномерные массивы	12	2	2	4	2	4	Лабораторная работа. Домашние задания
6. Сортировка и поиск элементов в массиве	12	2	2	4	2	4	Лабораторная работа. Домашние задания
7. Многомерные	12	2	2	4	2	4	Лабораторная ра-

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

массивы							бота. Домашние задания
8. Указатели и адреса	12	2	2	4	2	4	Лабораторная работа. Домашние задания
9. Массивы переменного размера	12	2	2	4	2	4	Лабораторная работа. Домашние задания
10. Символы и строки	12	2	2	4	2	4	Лабораторная работа. Домашние задания
11. Алгоритмы разбиения строки на лексемы	12	2	2	4	2	4	Лабораторная работа. Домашние задания
12. Классы памяти. Рекурсивные алгоритмы	12	2	2	4	2	4	Лабораторная работа. Домашние задания
13. Текстовые файлы	12	2	2	4		4	Лабораторная работа. Домашние задания
14. Двоичные файлы	12	2	2	4		4	Лабораторная работа. Домашние задания
15. Биты памяти	12	2	2	4		4	Лабораторная работа. Домашние задания
16. Линейные списки	12	2	2	4		4	Лабораторная работа. Домашние задания
17. Стеки, очереди	12	2	2	4		4	Лабораторная работа. Домашние задания
18. Двоичные деревья	20	2	2	4		12	Лабораторная работа. Домашние задания
Экзамен	36						
Итого	252	34	34	68	24	80	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Тема 1. Переменные и базовые типы данных.

Переменные и базовые типы данных языка Си. Арифметические операции. Оператор присваивания. Операции отношения и логические операции. Операции инкремента и декремента. Константы в языке Си (символические и типизированные).


### Тема 2. Выражения и операторы.

Условный оператор. Условный оператор с тремя операндами. Оператор переключатель. Операторы цикла (for, while, do-while). Алгоритмы работы с целыми числами: работа с цифрами в числе, разложение натурального числа на простые множители, проверка на простоту, алгоритм Евклида.

### Тема 3. Вычисление значений элементарных функций.

Вычисление элементарных функций средствами ЭВМ:  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $e^x$ ,  $\ln x$ . Примеры реализации на основе рядов Тейлора.

### Тема 4. Обработка последовательностей.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Обработка последовательностей с неизвестным заранее числом элементов без использования массивов и динамических структур данных.

#### **Тема 5. Одномерные массивы.**

Одномерные массивы: описание, инициализация, способы обработки данных. Алгоритмы подсчета количества различных элементов в массиве (3 случая): для произвольного массива; упорядоченного; массива с достаточно узким диапазоном значений элементов. Алгоритмы проверки, являются ли все элементы в массиве попарно различными (3 случая): для произвольного массива; упорядоченного; массива с достаточно узким диапазоном значений элементов. Алгоритм преобразования элементов массива относительно осевого элемента (с линейной сложностью).

#### **Тема 6. Сортировка и поиск элементов в массиве.**

Поиск элемента в массиве: линейный поиск, поиск с барьером, двоичный поиск. Эффективные алгоритмы удаления элементов из массива. Простейшие сортировки массива: метод прямого выбора, сортировка массива индексов на основе метода прямого выбора, метод вставки, обменная сортировка, шейкерная сортировка. Сортировка индексов на основе метода прямого выбора. Сортировка индексов на основе пузырьковой сортировки. Сортировка с условием на базе пузырьковой сортировки.

#### **Тема 7. Многомерные массивы.**

Двумерные массивы: описание, инициализация, способы обработки данных. Сортировка двумерных массивов.

#### **Тема 8. Указатели и адреса.**

Указатели и адреса. Указатели и аргументы функций. Указатели и массивы. Операции с указателями. Массивы указателей.

#### **Тема 9. Массивы переменного размера.**

Динамические массивы (одномерные и двумерные). Специальные сортировки: сортировка подсчетом. Сортировки индексов и указателей.

#### **Тема 10. Символы и строки.**

Представление символьной информации в ЭВМ. Символы в языке Си. Основные функции для работы с символами. Строки в языке Си, способы задания строки: строка как массив символов, строка как указатель на первый символ, динамические строки. Основные функции для работы со строками. Эффективные алгоритмы удаления символов из строки. Эффективный алгоритм подсчета числа символов строки, принадлежащих заданному множеству. Эффективный алгоритм подсчета частоты вхождения каждого символа из таблицы ASCII в строку. Сортировка строк.

#### **Тема 11. Алгоритмы разбиения строки на лексемы.**

Эффективные алгоритмы выделения всех слов из строки-предложения в зависимости от начальных данных.

#### **Тема 12. Классы памяти. Рекурсивные алгоритмы.**

Структуры. Массивы структур. Объединения. Функции в языке Си. Прототипы функций. Классы памяти. Рекурсия. Метод «разделяй и властвуй». Указатели на функции. Эффективные сортировки: быстрая сортировка. Сортировка индексов на основе быстрой сортировки. Сортировка с условием на базе быстрой сортировки. Алгоритмы генерирования всех перестановок  $n$ -элементного множества.


#### **Тема 13. Текстовые файлы.**

Стандартный ввод и вывод символов и строк. Форматный ввод и вывод. Текстовые файлы в языке Си. Основные функции. Выделение слов и чисел из текстовых файлов. Создание матриц и таблиц в текстовых файлах.

#### **Тема 14. Двоичные файлы.**

Двоичные файлы в языке Си. Основные функции. Функции произвольного доступа в двоичных файлах. Примеры реализации. Создание таблиц в двоичных файлах. Преобразова-



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

ние таблиц. Алгоритмы быстрого копирования файлов с помощью буфера. Сортировка двоичных файлов. Сортировка с условием двоичных файлов. Шифрование файлов.

#### **Тема 15. Биты памяти.**

Биты памяти, основные преобразования битов. Алгоритм генерирования всех подмножеств  $n$ -элементного множества. Алгоритм быстрого (бинарного) возведения в степень.

#### **Тема 16. Линейные списки.**

Линейные односвязные списки: добавление элемента в список, удаление, поиск элемента. Стеки, очереди: добавление элементов, обработка, удаление. Линейные двусвязные списки: добавление элемента в список, удаление, поиск элемента. Алгоритмы подсчета количества различных элементов в линейном списке (3 случая). Сортировка линейных списков. Сортировка с условием линейного списка на базе пузырьковой сортировки. Сортировка с условием линейного списка на базе быстрой сортировки.

#### **Тема 17. Стеки, очереди.**

Стеки, очереди: добавление элементов, обработка, удаление.

#### **Тема 18. Двоичные деревья.**

Бинарные деревья. Идеально сбалансированные деревья: создание, добавление элемента, проверка на идеальную сбалансированность. Бинарные деревья. Деревья поиска: создание, добавление и удаление элемента.

## **6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

#### **Тема 1. Переменные и базовые типы данных (семинар).**

Арифметические операции. Оператор присваивания. Операции отношения и логические операции. Операции инкремента и декремента.

#### **Тема 2. Выражения и операторы (семинар).**

Условный оператор. Условный оператор с тремя операндами. Операторы цикла (for, while, do-while). Алгоритмы работы с целыми числами: работа с цифрами в числе, разложение натурального числа на простые множители, проверка на простоту, алгоритм Евклида.

#### **Тема 3. Вычисление значений элементарных функций (семинар).**

Вычисление элементарных функций на основе рядов Тейлора.

#### **Тема 4. Обработка последовательностей (семинар).**

Обработка последовательностей с неизвестным заранее числом элементов без использования массивов и динамических структур данных.

#### **Тема 5. Одномерные массивы (семинар).**

Алгоритмы работы с одномерными массивами.

#### **Тема 6. Сортировка и поиск элементов в массиве (семинар).**

Поиск элемента в массиве: линейный поиск, поиск с барьером, двоичный поиск. Эффективные алгоритмы удаления элементов из массива. Простейшие сортировки массива: метод прямого выбора, сортировка массива индексов на основе метода прямого выбора, метод вставки, обменная сортировка, шейкерная сортировка. Сортировка индексов на основе метода прямого выбора. Сортировка индексов на основе пузырьковой сортировки. Сортировка с условием на базе пузырьковой сортировки.


#### **Тема 7. Многомерные массивы (семинар).**

Двумерные массивы: описание, инициализация, способы обработки данных. Сортировка двумерных массивов.

#### **Тема 8. Указатели и адреса (семинар).**

Указатели и аргументы функций. Указатели и массивы. Операции с указателями. Массивы указателей.

#### **Тема 9. Массивы переменного размера (семинар).**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Динамические массивы (одномерные и двумерные). Специальные сортировки: сортировка подсчетом. Сортировки индексов и указателей.

**Тема 10. Символы и строки (семинар).**

Строки в языке Си, способы задания строки: строка как массив символов, строка как указатель на первый символ, динамические строки. Эффективные алгоритмы удаления символов из строки. Эффективный алгоритм подсчета числа символов строки, принадлежащих заданному множеству. Эффективный алгоритм подсчета частоты вхождения каждого символа из таблицы ASCII в строку. Сортировка строк.

**Тема 11. Алгоритмы разбиения строки на лексемы (семинар).**

Эффективные алгоритмы выделения всех слов из строки-предложения в зависимости от начальных данных.

**Тема 12. Классы памяти. Рекурсивные алгоритмы (семинар).**

Рекурсия. Метод «разделяй и властвуй». Указатели на функции. Эффективные сортировки: быстрая сортировка. Сортировка индексов на основе быстрой сортировки. Сортировка с условием на базе быстрой сортировки. Алгоритмы генерирования всех перестановок  $n$ -элементного множества.

**Тема 13. Текстовые файлы (семинар).**

Текстовые файлы в языке Си. Выделение слов и чисел из текстовых файлов. Создание матриц и таблиц в текстовых файлах.

**Тема 14. Двоичные файлы (семинар).**

Двоичные файлы в языке Си. Примеры реализации. Создание таблиц в двоичных файлах. Преобразование таблиц. Алгоритмы быстрого копирования файлов с помощью буфера. Сортировка двоичных файлов. Сортировка с условием двоичных файлов. Шифрование файлов.

**Тема 15. Биты памяти (семинар).**

Биты памяти, основные преобразования битов. Алгоритм генерирования всех подмножеств  $n$ -элементного множества. Алгоритм быстрого (бинарного) возведения в степень.

**Тема 16. Линейные списки (семинар).**

Линейные односвязные списки: добавление элемента в список, удаление, поиск элемента. Стеки, очереди: добавление элементов, обработка, удаление. Линейные двусвязные списки: добавление элемента в список, удаление, поиск элемента.

**Тема 17. Стеки, очереди (семинар).**

Стеки, очереди: добавление элементов, обработка, удаление.

**Тема 18. Двоичные деревья (семинар).**

Бинарные деревья. Идеально сбалансированные деревья: создание, добавление элемента, проверка на идеальную сбалансированность. Бинарные деревья. Деревья поиска: создание, добавление и удаление элемента.

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)


Лабораторные работы проводятся в интерактивной форме, а именно, используются: диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, между самими студентами, группами студентов; элементы деловых игр, «мозговой штурм» или дискуссии по рассматриваемым вопросам.

Полные варианты для лабораторных работ приводятся в учебно-методическом пособии Рацеев С.М. Лабораторный практикум по программированию : метод. указания. Ульяновск : УлГУ, 2014. 91 с.

**Тема 1. Переменные и базовые типы данных.**

Цель: программирование линейных и разветвляющихся конструкций языка Си. Освоение системы программирования.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Задание. Для функции  $f(x) = xe^x + 2\sin x - \sqrt{|x^3 - x^2|}$  составить программу построения таблицы значений функции при изменении аргумента от  $A = -5$  до  $B = 5$  с шагом  $H = 0,1$ . Значения  $A$ ,  $B$  и  $H$  объявить как константы в директивах #define. В каждой строке выводить значение аргумента и соответствующее ему значение функции в форматированном виде с 4 знаками после запятой. Кроме того, в конце таблицы нужно напечатать отдельной строкой значение, которое требуется вычислить в соответствии с индивидуальным вариантом.

Методические указания: основное внимание должно быть уделено освоению разветвляющихся алгоритмических конструкций.

### Тема 2. Выражения и операторы.

Цель: программирование циклических конструкций языка Си.

Задание. Для функции из лабораторной работы № 1 составить программу построения таблицы значений функции, состоящую из  $n$  строк при изменении аргумента от  $A$  до  $B$ . В каждой строке таблицы выводить значение аргумента  $x$  и соответствующее ему значение функции  $y$  в форматированном виде с 4 знаками после запятой. В конце таблицы вывести отдельной строкой среднее арифметическое всех значений функции. Кроме того, программа должна определить, сколько точек с координатами  $(x, y)$  из полученной таблицы попадает внутрь области, ограниченной фигурой, соответствующей индивидуальному заданию.

Методические указания: основное внимание должно быть уделено освоению циклических алгоритмических конструкций.

### Тема 3. Вычисление значений элементарных функций.

Цель: вычисление (с погрешностью) значений сходящихся рядов Тейлора.

Задание. Для ряда  $a_1 + a_2 + \dots + a_n + \dots$ , члены которого вычисляются по формуле, соответствующей индивидуальному заданию, подсчитать сумму членов ряда с точностью до 0.000001 и сумму первых 10 членов ряда.

Методические указания: основное внимание должно быть уделено освоению циклических алгоритмических конструкций.

### Тема 4. Обработка последовательностей.

Цель: обработка последовательностей с неизвестным заранее числом элементов без использования массивов и динамических структур данных

Задание. Вычислить указанные в индивидуальном варианте характеристики последовательности, вводимой с клавиатуры (без использования массивов и промежуточных файлов для хранения всей последовательности), учитывая, что элементы последовательности могут быть введены только один раз.

Методические указания: основное внимание должно быть уделено освоению циклических алгоритмических конструкций.

### Тема 5. Одномерные массивы.

Цель: программирование типичных алгоритмов обработки одномерных массивов.

Задание. Требуется определить массив целых чисел (например, размера 30), заполнить его случайными числами (в диапазоне от  $A$  до  $B$ , где  $A$  и  $B$  задаются в директивах #define) или ввести его элементы с клавиатуры и определить его характеристики в соответствии с вариантом.

Методические указания: основное внимание должно быть уделено освоению базовых (массивы) типов и алгоритмов работы с ними.


### Тема 6. Сортировка и поиск элементов в массиве.

Цель: программирование типичных алгоритмов обработки одномерных массивов.

Задание. Требуется определить массив целых чисел (например, размера 30), заполнить его случайными числами (в диапазоне от  $A$  до  $B$ , где  $A$  и  $B$  задаются в директивах #define) или ввести его элементы с клавиатуры. Найти минимальный элемент массива из всех элементов, обладающих свойством  $Q$ . Все элементы массива, обладающие свойством  $T$ , заменить на их обратные изображения (например, 123 заменить на 321). Отсортировать массив по возрастанию. После инициализации и каждого преобразования выводить массив на экран. Свойства  $Q$  и  $T$  задаются в вариантах задания.

Методические указания: основное внимание должно быть уделено освоению базовых (массивы) типов и алгоритмов работы с ними.

### Тема 7. Многомерные массивы.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Цель: программирование типичных алгоритмов обработки двумерных массивов.

Задание. Требуется определить двумерный массив целых чисел (например, размера  $5 \times 7$ ), заполнить его случайными числами (в диапазоне от А до В, где А и В задаются в директивах #define) или ввести его элементы с клавиатуры и преобразовать массив в соответствии с вариантом.

Методические указания: основное внимание должно быть уделено освоению базовых (двумерные массивы) типов и алгоритмов работы с ними.

#### **Тема 8. Указатели и адреса.**

Цель: программирование типичных алгоритмов обработки динамических массивов.

Задание. Требуется определить двумерный динамический массив целых чисел и преобразовать массив в соответствии с вариантом.

Методические указания: основное внимание должно быть уделено освоению алгоритмов работы с динамическими массивами.

#### **Тема 9. Массивы переменного размера.**

Цель: программирование типичных алгоритмов обработки динамических массивов.

Задание. Требуется определить двумерный динамический массив целых чисел и преобразовать массив в соответствии с вариантом.

Методические указания: основное внимание должно быть уделено освоению алгоритмов работы с динамическими массивами.

#### **Тема 10. Символы и строки.**

Цель: программирование типичных алгоритмов обработки строк.

Задание. Требуется определить характеристики строки в соответствии с вариантом.

Методические указания: основное внимание должно быть уделено освоению алгоритмов работы со строками.

#### **Тема 11. Алгоритмы выделения всех слов из строки-предложения.**

Цель: программирование базовых структур данных языка Си.

Задание. Требуется выделить в строке-предложении  $s$  все слова, разделенные символами-разделителями «`.,:\n\t!?`», и обработать выделенные слова в соответствии с вариантом задания.

Методические указания: основное внимание должно быть уделено освоению базовых (строки) типов и алгоритмов работы с ними.

#### **Тема 12. Классы памяти. Рекурсивные алгоритмы.**

Цель: программирование рекурсивных алгоритмов.

Задание. Требуется определить массив целых чисел (например, размера 30), заполнить его случайными числами или ввести его элементы с клавиатуры и определить его характеристики с помощью рекурсивной функции в соответствии с вариантом задания. Проверку правильности результата провести с помощью сравнения результатов итеративной и рекурсивной функций.

Методические указания: основное внимание должно быть уделено освоению рекурсивных алгоритмов.

#### **Тема 13. Текстовые файлы.**

Цель: программирование типичных алгоритмов.

Задание. Выделить в текстовом файле все слова, разделенные символами-разделителями «`.,:\n\t!?`», и все слова, обладающие свойством Q, построчно записать в другой текстовый файл. Свойства Q задаются в индивидуальных вариантах.

Методические указания: основное внимание должно быть уделено освоению алгоритмов работы с тестовыми файлами.

#### **Тема 14. Двоичные файлы.**

Цель: программирование типичных алгоритмов.


Задание. Разработать программу, реализующую простейшую базу данных, с указанными функциями.

Методические указания: основное внимание должно быть уделено освоению алгоритмов работы с двоичными файлами.

#### **Тема 15. Биты памяти.**

Цель: программирование типичных алгоритмов.

Задание. Пусть имеется некоторое  $n$ -элементное множество целых чисел  $M$  ( $10 \leq n \leq 20$ ), элементы которого записаны в массив размера  $n$  (элементы массива попарно различны). Требуется в текстовый файл записать построчно все такие подмножества множества  $M$ , каждое из которых содержит

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

хотя бы один элемент, обладающий свойством Q. Свойства Q указаны в индивидуальных вариантах.

Методические указания: основное внимание должно быть уделено освоению алгоритмов работы с битами памяти.

#### **Тема 16. Линейные списки.**

Цель: программирование типичных алгоритмов обработки списков.

Задание. Имеется текстовый файл с целыми числами. Требуется сначала все числа из данного файла записать в линейный список. Затем найти количество элементов в линейном списке, обладающих свойством Q. После чего удалить из списка все элементы, обладающие свойством T. Свойства Q и T указаны в индивидуальных вариантах. После каждого преобразования линейного списка вывести его на экран (после заполнения и после удаления элементов).

Методические указания: основное внимание должно быть уделено освоению базовых (указатели, ссылки) типов и алгоритмов работы с ними.

#### **Тема 17. Стеки, очереди.**

Цель: программирование типичных алгоритмов обработки стеков и очередей.

Задание. Имеется текстовый файл с целыми числами. Требуется сначала все числа из данного файла записать в линейный список (стек, очередь). Затем найти количество элементов в линейном списке, обладающих свойством Q. После чего удалить из списка все элементы, обладающие свойством T. Свойства Q и T указаны в индивидуальных вариантах. После каждого преобразования линейного списка вывести его на экран.

Методические указания: основное внимание должно быть уделено освоению базовых (указатели, ссылки) типов и алгоритмов работы с ними.

#### **Тема 18. Двоичные деревья.**

Цель: программирование типичных алгоритмов обработки деревьев.

Задание. Имеется текстовый файл с изображением целых чисел. Требуется сначала все числа из данного файла записать в двоичное дерево. Затем обработать дерево в соответствии с заданием.


Методические указания: основное внимание должно быть уделено освоению базовых (указатели, ссылки) типов и алгоритмов работы с ними.

## **8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ**

Курсовые и контрольные работы не предусмотрены учебным планом дисциплины.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ**


1. Переменные и базовые типы данных языка Си. Арифметические операции. Оператор присваивания.
2. Операции отношения и логические операции. Операции инкремента и декремента.
3. Константы в языке Си (символические и типизированные).
4. Условный оператор. Условный оператор с тремя операндами. Оператор переключатель. Операторы цикла.
5. Одномерные массивы: описание, инициализация, способы обработки данных.
6. Двумерные массивы: описание, инициализация, способы обработки данных.
7. Указатели и адреса. Указатели и аргументы функций. Указатели и массивы.
8. Динамические массивы (одномерные и двумерные).
9. Представление символьной информации в ЭВМ. Символы в языке Си. Основные функции для работы с символами.
10. Строки в языке Си, способы задания строки. Основные функции для работы со строками.
11. Структуры. Массивы структур. Объединения.
12. Функции в языке Си. Классы памяти. Рекурсия.
13. Стандартный ввод и вывод символов и строк.
14. Форматный ввод и вывод.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

15. Текстовые файлы в языке Си. Основные функции.
16. Выделение слов и чисел из текстовых файлов.
17. Создание матриц и таблиц в текстовых файлах.
18. Двоичные файлы в языке Си. Основные функции.
19. Функции произвольного доступа в двоичных файлах. Примеры реализации.
20. Создание таблиц в двоичных файлах. Преобразование таблиц.
21. Биты памяти, основные преобразования битов.
22. Линейные односвязные списки: добавление элемента в список, удаление, поиск элемента.
23. Стеки, очереди: добавление элементов, обработка, удаление.
24. Линейные двусвязные списки: добавление элемента в список, удаление, поиск элемента.
25. Бинарные деревья. Идеально сбалансированные деревья: создание, добавление элемента, проверка на идеальную сбалансированность.
26. Бинарные деревья. Деревья поиска: создание, добавление и удаление элемента.
27. Алгоритмы работы с целыми числами: работа с цифрами в числе, разложение натурального числа на простые множители, проверка на простоту, алгоритм Евклида.
28. Вычисление элементарных функций средствами ЭВМ:  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $e^x$ ,  $\ln x$ . Пример реализации.
29. Поиск элемента в массиве: линейный поиск, поиск с барьером, двоичный поиск.
30. Эффективные алгоритмы удаления элементов из массива.
31. Алгоритм преобразования элементов массива относительно осевого элемента (с линейной сложностью).
32. Простейшие сортировки массива: метод прямого выбора, сортировка массива индексов на основе метода прямого выбора.
33. Простейшие сортировки массива: метод вставки.
34. Простейшие сортировки массива: обменная сортировка, шейкерная сортировка.
35. Специальные сортировки: сортировка подсчетом.
36. Эффективные алгоритмы удаления символов из строки.
37. Эффективный алгоритм подсчета числа символов строки, принадлежащих заданному множеству.
38. Эффективный алгоритм подсчета частоты вхождения каждого символа из таблицы ASCII в строку.
39. Эффективные алгоритмы выделения всех слов из строки-предложения.
40. Эффективные сортировки: быстрая сортировка.
41. Алгоритм генерирования всех перестановок  $n$ -элементного множества.
42. Алгоритм быстрого (бинарного) возведения в степень.
43. Алгоритмы быстрого копирования файлов с помощью буфера.


### 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
1. Переменные и базовые типы данных	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	4	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
2. Выражения и операторы	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	4	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
3. Вычисление значений элементарных функций	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	4	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

4. Обработка последовательностей	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена	4	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
5. Одномерные массивы	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	4	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
6. Сортировка и поиск элементов в массиве	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	4	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
7. Многомерные массивы	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	4	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
8. Указатели и адреса	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	4	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
9. Массивы переменного размера	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена	4	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
10. Символы и строки	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	4	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
11. Алгоритмы разбиения строки на лексемы	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	4	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
12. Классы памяти. Рекурсивные алгоритмы	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	4	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
13. Текстовые файлы	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	4	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
14. Двоичные файлы	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	4	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
15. Биты памяти	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	4	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
16. Линейные списки	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	4	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
17. Стеки, очереди	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	4	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
18. Двоичные деревья	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	12	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная

1. Зыков, С. В. Программирование : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 320 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02444-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511712>
2. Ермина, М. А. Информатика и программирование. Автоматизация решения прикладных задач : учебное пособие / М. А. Ермина, Д. А. Ермин. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. — 111 с. — ISBN 978-5-7937-1888-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118378.html>

#### дополнительная


1. Поднебесова, Г. Б. Абстрактная и компьютерная алгебра: практикум / Г. Б. Поднебесова. — Электрон. текстовые данные. — Челябинск : Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2016. — 125 с. — 978-5-906908-47-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83852.html>
2. Быков, С. В. Программирование : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 320 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02444-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489754>
3. Царев, Р.Ю. Информатика и программирование: учеб. пособие / Р. Ю. Царев, А. Н. Пупков, В. В. Самарин, Е. В. Мыльникова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 132 с. - ISBN 978-5-7638-3008-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/506203>

#### учебно-методическая


1. Рацеев С.М. Лабораторный практикум по программированию : метод. указания / Рацеев Сергей Михайлович; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2014. - Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 757 Кб). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/479>.
2. Рацеев С. М. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Информатика и программирование» для студентов специальностей 10.05.01 «Компьютерная безопасность» и 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» / С. М. Рацеев. - Ульяновск : УлГУ, 2022. - 9 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13098>.

Согласовано:

Ведущий специалист НБ УлГУ  
должность сотрудника научной библиотеки

/ Терехина Л.А. /  / 04.05.2023 /  
ФИО подпись дата



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## б) Программное обеспечение

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

- операционная среда ОС Windows/Linux;
- системы программирования на языках Си/C++ (Code::Blocks).

## в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

### 1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.


2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2023].

### 3. Базы данных периодических изданий:

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

5. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО».  
– URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

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

Согласовано:

Инженер ведущий / Щуренко Ю.В. /  / 04.05.2023  
Должность сотрудника УИТТ                      ФИО                      подпись                      дата

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория -3/316. Аудитория для проведения лекционных, семинарских и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций. Комплект переносного мультимедийного оборудования: ноутбук с выходом в Интернет, экран, проектор, Wi-Fi с доступом в Интернет, ЭИОС, ЭБС. 432017, Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Набережная реки Свияги, д. 106-3 корпус

Аудитория -3/118. Аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций. 15 компьютеров, Wi-Fi с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС. Проектор, экран. 432017, Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Набережная реки Свияги, д. 106-3 корпус

Аудитория -230. Аудитория для самостоятельной работы. Аудитория укомплектована ученической мебелью. 16 персональных компьютеров. 432017, Ульяновская область, г. Ульяновск, р-н Железнодорожный, ул. Набережная р. Свияги, № 106-1 корпус

Аудитория -237. Читальный зал научной библиотеки с зоной для самостоятельной работы. Аудитория укомплектована ученической мебелью. Компьютерная техника, телевизор, экран, проектор. Стол для лиц с ОВЗ. 432017, Ульяновская область, г. Ульяновск, р-н Железнодорожный, ул. Набережная р. Свияги, № 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:

- операционная среда ОС Windows/ Альт Рабочая станция 8;
- системы программирования на языках Си/C++ (Code::Blocks, Visual Studio).

## 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающимся) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических возможностей:

- для лиц с нарушением зрения: в форме электронного документа, индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика, индивидуальные задания и консультация;
- для лиц с нарушением слуха: в форме электронного документа, индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика, индивидуальные задания и консультация;
- для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа, индивидуальные задания и консультация.

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

Разработчик Рахитов / Рахеев С.М. /  
подпись ФИО