

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 20.06.2024 10:07:56  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ООП



«20» 03 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (саннотацией)

**Алгоритмы и программы**

Направление подготовки

15.03.06— Мехатроника и робототехника

для студентов 1 курса

Форма обучения — очная

Составитель(и):

к.т.н. доц. Волушкова В.Л.

Тверь — 2023

## І. Аннотация

### 1. Цель и задачи дисциплины:

дать общее представление обучающимся о принципах программирования и разработки программного обеспечения, ознакомить с алгоритмическим языком С++ и основными теоретико-численными алгоритмами.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина входит в раздел «Информатика и информационно-коммуникационные технологии» обязательной части блока 1.

Предварительные знания и навыки. Знание школьных курсов математики и информатики

Дальнейшее использование. Полученные знания используются в последующем при изучении предметов: «Методы программирования», «Практикум на ЭВМ» и других. Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, закрепляются практикумом на ЭВМ и в конце семестра — учебной практикой.

### 3. Объем дисциплины: 2 зач. ед., 72 акад. часа, в том числе:

**контактная аудиторная работа:** лекций 30 часов, в том числе практическая подготовка 30 часов,

**контактная внеаудиторная работа:** контроль самостоятельной работы 0 ч., в том числе курсовая (расчетно-графическая) работа 0 часов;

**самостоятельная работа:** 42 часа, в том числе контроль 0 часов.

### 4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Демонстрирует знания основ математики, физики, вычислительной техники и программирования

<p>ОПК-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем</p>	<p>ОПК-11.2 Разрабатывает программное обеспечение для управления мехатронными и робототехническими системами</p>
<p>ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>ОПК-14.1 Применяет алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования деталей и модулей мехатронных и робототехнических систем ОПК-14.2 Разрабатывает программное обеспечение для обработки информации в мехатронных и робототехнических системах</p>

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения:**

зачет в 1 семестре

**6. Язык преподавания:**

русский

## II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### Для студентов очной формы обучения

Учебная программа — наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Контроль сам. раб., в т.ч. кур- совая работа	Сам. раб., в т.ч. контроль (час.)
		Лекции	Практ. занятия / Лаб. работы				
		Всего	В т.ч. практ. подг.	Всего	В т.ч. практ. подг.		
1	2	3	4	5	6	7	8
Принципы программирования и разработки программного обеспечения.	6	5	5	0/0	0/0	0	1
Синтаксис, базовые типы переменных, операции, операторы, стандарт языка С	10	5	5	0/0	0/0	0	5
Системы счисления. Поразрядные операции.	10	3	3	0/0	0/0	0	7
Функции в С	10	5	5	0/0	0/0	0	5
Указатели и ссылки	10	4	4	0/0	0/0	0	6
Массивы и строки в С	16	4	4	0/0	0/0	0	12
Файловый ввод/вывод.	10	4	4	0/0	0/0	0	6
Итого	72	30	30	0/0	0/0	0	42

### Учебная программа дисциплины

#### 1. Принципы программирования и разработки программного обеспечения.

- Краткий обзор основных понятий программирования-модульность, модифицируемость, легкость использования.
- Классификация языков программирования и алгоритмов. Примеры алгоритмов.
- Компиляторы и интерпретаторы.
- Возможности языка С. Краткая история, место языка С среди других языков программирования.
- Структура программы на языке С. Карта памяти программы.

## 2. Синтаксис, базовые типы переменных, операции, операторы, стандарт языка C

- Переменные и константы.
- Функции. Форматный ввод/вывод на консоль.
- Операции. Оператор присваивания.
- Операторы. Условные операторы. Операторы выбора. Операторы цикла.

## 3. Системы счисления. Поразрядные операции.

- Двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная система счисления.
- Поразрядные операции. Двоичный дополнительный код.
- Преобразование типов при присваивании. Переполнение целых.

## 4. Функции в C

- Функции, возвращаемые значения, параметры и аргументы.
- Объявление и определение функций. Локальные и глобальные переменные.
- Дополнительные сведения о функциях. Рекурсия. Стек и рекурсия.

## 5. Указатели и ссылки

- Указатель – средство хранения адреса. Имена указателей. Оператор разыменовывания. Использование адреса, хранящегося в указателе.
- Память стековая и динамически распределяемая. Утечка памяти.
- Вычисления с указателями. Передача аргументов функций как указателей.
- Ссылки в C++

## 6. Массивы и строки в C

- Одномерные массивы. Инициализация массива. Индексирование.
- Массивы и указатели. Передача одномерного массива в функцию.
- Двоичный поиск в отсортированном массиве.
- Строки. Библиотечные функции для работы со строками.
- Многомерные массивы. Передача многомерного массива в функцию.
- Массивы указателей. Динамические массивы.

## 7. Файловый ввод/вывод.

- Потоки и файлы. Основы файловой системы.
- Указатель файла, открытие файла, закрытие файла, запись символа, чтение символа и т.д.
- Буферный ввод/вывод. Функции `fread()` и `fwrite()`.
- Ввод/вывод при прямом доступе. Функция `fseek()`.
- Структуры и бинарные файлы.

### III. Образовательные технологии

Учебная программа — наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Принципы программирования и разработки программного обеспечения.	лекции	изложение теоретического материала
Синтаксис, базовые типы переменных, операции, операторы, стандарт языка С	лекции	изложение теоретического материала
Системы счисления. Поразрядные операции.	лекции	изложение теоретического материала
Функции в С	лекции	изложение теоретического материала
Указатели и ссылки	лекции	изложение теоретического материала
Массивы и строки в С	лекции	изложение теоретического материала
Файловый ввод/вывод.	лекции	изложение теоретического материала

### IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

#### Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикатора ОПК-1.1

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Знать принципы программирования и разработки программного обеспечения	<p>Примеры вопросов к зачёту:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Понятия: модульность, модифицируемость, легкость использования.</li> <li>• Классификация языков программирования и алгоритмов. Примеры алгоритмов.</li> <li>• Компиляторы и интерпретаторы.</li> <li>• Возможности языка С. Краткая история, место языка С среди других</li> </ul>	<p>Зачтено - знает понятия модульность и модифицируемость, знает что такое компиляторы и интерпретаторы.</p>

	языков программирования.	
Уметь решать стандартные задачи разработки программного обеспечения на языке C	<p>Примеры задач для контрольных работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Напишите функцию, которая умножает число на 8, используя битовые операции.</li> <li>• Напишите функцию, которая считает сумму целых чисел, хранящихся в массиве размерностью n.</li> <li>• Напишите функцию, которая считает сумму целых чисел, хранящихся в текстовом файле.</li> <li>• Напишите функцию, которая выводит себя на консоль.</li> </ul>	зачтено — знает понятия функции, массива, файла, может написать функцию.

**Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикатора ОПК-11.2**

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Уметь решать стандартные задачи разработки программного обеспечения на языке C для управления мехатронными и робототехническими системами	<p>Примеры задач для контрольных работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Напишите функцию, которая умножает число на 8, используя битовые операции.</li> <li>• Напишите функцию, которая считает сумму целых чисел, хранящихся в массиве размерностью n.</li> <li>• Напишите функцию, которая считает сумму целых чисел, хранящихся в текстовом файле.</li> <li>• Напишите функцию, которая выводит себя на консоль.</li> </ul>	зачтено — знает понятия функции, массива, файла, может написать функцию.

<p>Уметь писать программы, используя синтаксис, базовые типы переменных, операции, операторы соответствующие стандарту языка C</p>	<p>Примеры задач для контрольных работ:</p> <p>Напишите функцию, которая подсчитывает количество единиц в двоичной записи целого числа, используя битовые операции.</p> <p>Написать функцию, которая находит элемент линейного массива, наиболее приближенный к среднему арифметическому элементов массива.</p> <p>Написать функцию, которая вычисляет в одномерном массиве, состоящем из <math>n</math> вещественных элементов, сумму элементов массива, расположенных между первым и последним нулевыми элементами.</p>	<p>зачтено — умеет писать функции, выполнять задания по чтению, записи текстового файла.</p>
<p>Требования к обучающемуся</p>	<p>Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков</p>	<p>Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания</p>
	<p>Написать функцию, получающую в качестве аргумента имя файла, содержащего последовательность вещественных чисел неизвестной длины, и возвращающую целое число, равное количеству максимальных элементов этой последовательности. Функция должна возвращать -1, -2 и т.д., если она не смогла открыть файл, прочитать элемент и т. д.. Основная программа должна вызывать эту функцию и выводить на экран результат ее работы.</p>	
<p>Уметь самостоятельно создавать массивы и строки</p>	<p>Примеры задач для контрольных работ:</p> <p>Написать функцию, которая находит элемент линейного массива, наиболее приближенный к среднему арифметическому элементов массива.</p> <p>Написать функцию, которая вычисляет в одномерном массиве, состоящем из <math>n</math> вещественных элементов, сумму элементов массива, расположенных между первым и последним нулевыми элементами.</p>	<p>зачтено — умеет создавать массивы и строки, может передать массив и строку в функцию.</p>



	<p>Написать функцию, которая переворачивает строку. Например: «главрыба» — «абырвалг».</p> <p>Функция «обрезает» строку на первом символе, совпадающем с данным символом.</p>	
<p>Уметь самостоятельно использовать библиотечные функции для работы со строками.</p>	<p>Примеры задач для контрольных работ:</p> <p>Написать программу, которая считывает текст из файла и выводит на экран только строки, содержащие двузначные числа.</p> <p>Написать программу, которая считывает английский текст из файла и выводит на экран слова, начинающиеся с гласных букв.</p> <p>Написать программу, которая считывает текст из файла и выводит его на экран, меняя местами каждые два соседних слова.</p>	<p>зачтено— умеет пользоваться основными функциями из библиотеки string.h</p>

### Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикатора ОПК-14.1, ОПК-14.1

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
<p>Уметь проектировать модули мехатронных и робототехнических систем для связи с внешними данными.</p> <p>Уметь применять алгоритмические и программны</p>	<p>Примеры задач для контрольных работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Написать функцию, которая записывает в двоичный файл массив целых чисел.</li> <li>• Написать функцию, которая записывает в двоичный файл информацию о студенте (ФИО, возраст, адрес).</li> <li>• Написать функцию, которая считывает из двоичного файла информацию об n-студенте.</li> </ul>	<p>Зачтено — умеет выполнять задания по чтению. записи двоичного файла.</p>

е решения для чтения и записи двоичных файлов.		
Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Уметь обрабатывать информацию в мехатронных и робототехнических системах. Уметь использовать библиотечные функции для работы с текстовыми файлами.	Примеры задач для контрольных работ: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Написать программу, которая считывает текст из файла и выводит его на консоль.</li> <li>• Написать функцию, получающую в качестве аргумента имя файла, содержащего последовательность вещественных чисел неизвестной длины, и возвращающую целое число, равное количеству максимальных элементов этой последовательности. Функция должна возвращать -1, -2 и т.д., если она не смогла открыть файл, прочитать элемент и т. д.. Основная программа должна вызывать эту функцию и выводить на экран результат ее работы.</li> </ul>	зачтено—умеет выполнять задания по чтению. записи текстового файла.

## **V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **1. Рекомендованная литература**

#### **а) Основная литература**

- [1] Немцова Т. И. Программирование на языке высокого уровня. Программир. на языке C++: Уч. пос. / Т.И. Немцова и др.; Под ред. Л.Г.Гагариной- М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 512 с.: ил.; 60x90 1/16 + CD-ROM. - (Проф. обр.). (п) ISBN 978-5-8199-0492-3 — Режим доступа: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=244875> (ЭБС znanium.com)
- [2] Окулов, С.М. Алгоритмы обработки строк [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: Издательство "Лаборатория знаний 2015. — 258 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66113>. — Загл. с экрана.
- [3] Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона + CD [Электронный ресурс] / Никлаус Вирт; пер. с англ. Ф. В. Ткачев. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 272 с.: ил. — Режим доступа: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=408420> (ЭБС znanium.com)

## б) Дополнительная литература

- [4] Окулов, С.М. Динамическое программирование [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.М. Окулов, О.А. Пестов. — Электрон. дан. — Москва: Издательство "Лаборатория знаний 2015. — 299 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66114>. — Загл. с экрана.

## 2. Программное обеспечение

<b>Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 46 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)</b>	
Adobe Acrobat Reader DC - Russian	бесплатно
Apache Tomcat 8.0.27	бесплатно
Cadence SPB/OrCAD 16.6	Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009
GlassFish Server Open Source Edition 4.1.1	бесплатно
Google Chrome	бесплатно
Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit)	бесплатно
JetBrains PyCharm Community Edition 4.5.3	бесплатно
JetBrains PyCharm Edu 3.0	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Lazarus 1.4.0	бесплатно
Mathcad 15 M010	Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011
MATLAB R2012b	Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно
MiKTeX 2.9	бесплатно
MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK	бесплатно
NetBeans IDE 8.0.2	бесплатно
NetBeans IDE 8.2	бесплатно
Notepad++	бесплатно
Oracle VM VirtualBox 5.0.2	бесплатно
Origin 8.1 Sr2	договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»
Python 3.1 pygame-1.9.1	бесплатно
Python 3.4 numpy-1.9.2	бесплатно
Python 3.4.3	бесплатно
Python 3.5.1 (Anaconda3 2.5.0 64-bit)	бесплатно
WCF RIA Services V1.0 SP2	бесплатно
WinDjView 2.1	бесплатно
R Studio	бесплатно

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com);
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>;
3. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>.

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-университет <http://www.intuit.ru>

## **VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

### **Примеры задач для подготовки к контрольным работам**

1. Функция меняет местами первый и последний столбец матрицы произвольного размера.
2. В массиве есть некоторое кол-во 0. Поместить их в начало массива, не нарушая порядок следования остальных элементов.
3. Написать функцию, получающую в качестве аргумента имя файла, содержащего последовательность символов неизвестной длины, и возвращающую целое число, равное 1, если символы в файле цифры, пробелы и «\n», 0 если иначе. Функция должна возвращать —1, —2 и т.д., если она не смогла открыть файл, прочитать элемент и т. д. Основная программа должна вызывать эту функцию и выводить на экран результат ее работы.
4. Написать функцию вычисления максимума побочной диагонали двумерного массива.
5. Функция преобразует одномерный массив, содержащий однозначные числа, в строку, содержащую эти же цифры в последовательности, такой же, как и в массиве.
6. Функция считывает из текстового файла информацию о результатах первенства по танцам на льду. В первой строке сообщается количество участников соревнования N, которое не меньше 10, но не превосходит 100, каждая из следующих N строк имеет следующий формат: <Фамилия> <баллы>, где <Фамилия> – строка без пробелов, состоящая не более чем из 20 символов, <баллы> – через пробел две оценки от 0 до 6. <Фамилия> и <оценки> разделены одним пробелом. Пример входной строки: Иванов 4.3 6.0. Функция возвращает фамилию победителя.

## Требования к рейтинг контролю

**Контрольная работа 1.** Темы: кодирование информации, двоичные операции, итерационные алгоритмы. Пример задания:

1. При каких значениях  $m$  будут верны равенства  $212m = 38$ ,  $78m = 58$ ,  $555m = 215$ .
  2. Написать программу, которая определяет является ли заданное число простым.
  3. Написать функцию, которая выводит на печать восьмеричное представление десятичного числа, используя двоичные операции.
- За решение каждой задачи выставляется максимум 5 баллов.

**Контрольная работа 2.** Темы: массивы и строки. Пример задания:

1. Написать функцию, которая возвращает целое без знака по его 10-тичной записи, получаемой в параметре типа `char*`.
  2. Написать функцию, которая определяет среднеарифметическое всех вещественных чисел, лежащих в массиве  $N \times N$ .
  3. Написать функцию, которая возвращает позицию первого изменения четности элементов целочисленного массива.
- За решение каждой задачи выставляется максимум 5 баллов.

**Контрольная работа 3.** Темы: файловый ввод/вывод. Пример задания:

1. Написать функцию, получающую в качестве аргумента имя файла, содержащего последовательность целых чисел неизвестной длины представляющих размерность двумерного массива и сам двумерный массив (например, массив  $3 \times 3$  представляется в виде: 2 3 1 2 3 4 5 6 7 8 9), и вычисляющую максимум диагонали считанного массива. Функция должна возвращать  $-1$ ,  $-2$  и т.д., если она не смогла открыть файл, прочитать элемент и т.д. Основная программа должна вызывать эту функцию и выводить на экран результат ее работы.
2. Написать функцию, получающую в качестве аргумента имя файла, содержащего некоторую двоичную информацию, каждая запись которой представляется структурой `struct TRUNchar name[6];int ntrun;int lTime;`(название пункта назначения, номер поезда, время отправления) и возвращающую количество записей в файле. Функция должна возвращать  $-1$ , если она не смогла открыть файл. Основная программа должна сформировать файл, вызывать функцию и вывести на экран результат, ее работы. Ввод данных произвести из программы, например `struct TRUNchar name[5];int ntrun;int lTime;myTrunc[]="tver",1,11,"Moscow",2,13,..`

За решение каждой задачи выставляется максимум 5 баллов.

**Общая сумма** В сумме за все задачи выставляет не более 40 баллов.

За работу на практических занятиях (решение задач у доски, выполнение

домашних заданий) выставляется максимум 20 баллов.

За ответ на зачете выставляется максимум 40 баллов.

Важной составляющей данного раздела РПД являются требования к рейтинг-контролю с указанием баллов, распределенных между модулями и видами работы обучающихся.

Максимальная сумма баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся зачетом, по итогам семестра составляет 100 баллов (50 баллов - 1-й модуль и 50 баллов - 2-й модуль).

Студенту, набравшему 40 баллов и выше по итогам работы в семестре, в экзаменационной ведомости и зачетной книжке выставляется оценка «зачтено». Студент, набравший до 39 баллов включительно, сдает зачет.

Распределение баллов по модулям устанавливается преподавателем и может корректироваться.

## **VII. Материально-техническое обеспечение**

Для аудиторной работы

Учебная аудитория № 304 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Набор учебной мебели, экран, комплект аудиотехники (радиосистема, стационарный микрофон с настольным держателем, усилитель, микшер, акустическая система), проектор, ноутбук.
Учебная аудитория № 206 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Набор учебной мебели, экран, проектор.

Для самостоятельной работы

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: Компьютерный класс № 46 170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35	Компьютер, экран, проектор, кондиционер.
--	--

## **VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1	V. Учебно-методическое и информационное	Внесены изменения в программное обеспечение	От 24.08.2023 года, протокол № 1 ученого совета факультета

	обеспечение дисциплины 2) Программное обеспечение		











