

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 30.09.2022 10:44:39  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тверской государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ООП

\_\_\_\_\_ 2021 г.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

## Практикум на ЭВМ

Направление подготовки  
01.03.02 — ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Профиль подготовки  
СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1–2 КУРСА  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ — ОЧНАЯ

Составитель(и):

- зав. каф. С.М.Дудаков
- ст. преп. Л.Ф.Мальцева

Тверь — 2021

# I. Аннотация

## 1. Цель и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины является: выработать у студентов практические навыки по проектированию алгоритмов и их программной реализации на языках высокого уровня (C/C++). Задачами освоения дисциплины являются: развитие у студентов навыков алгоритмического мышления, разработка ими алгоритмов решения основных типовых задач включая лексический и синтаксический анализ текстов.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина входит в раздел «Информатика и коммуникационно-информационные технологии» обязательной части блока 1.

**Предварительные знания и навыки.** знание школьных курсов математики и информатики

**Дальнейшее использование.** Данный курс предназначен для сопровождения теоретического курса по программированию лабораторными занятиями. Полученные знания используются в дальнейшем при изучении других дисциплин, связанных с программированием, при прохождении практики, написании выпускной работы, а также в дальнейшей трудовой деятельности выпускников.

## 3. Объем дисциплины: 10 зач. ед., 360 акад. ч., в том числе:

**контактная аудиторная работа** практических занятий 109 ч., в том числе практическая подготовка 109 ч., лабораторных занятий 124 ч., в том числе практическая подготовка 124 ч.,

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

**самостоятельная работа** 127 ч., в том числе контроль 0 ч.

## 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-5, Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1, Демонстрирует знания основных положений и концепций в области программирования

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2, Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.1, Знает существующие математические методы и системы программирования ОПК-2.2, Использует существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач
ОПК-5, Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.2, Знает архитектуру языков программирования ОПК-5.3, Составляет программы
ОПК-2, Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.3, Разрабатывает и реализует алгоритмы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

## 5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения:

зачет в 1–4 семестрах

## 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. курсовая 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
Основные типы вычислительных процессов и примеры их алгоритмизации.	13	0	0	3/6	3/6	0	4
Базовые структуры данных. Массивы.	55	0	0	8/16	8/16	0	31
Функции.	24	0	0	4/8	4/8	0	12
Строки.	23	0	0	8/8	8/8	0	7

1	2	3	4	5	6	7	8
Структуры.	6	0	0	2/2	2/2	0	2
Файлы	27	0	0	10/10	10/10	0	7
Динамические структуры данных.	29	0	0	12/12	12/12	0	5
Классы.	23	0	0	6/6	6/6	0	11
Наследование.	11	0	0	4/4	4/4	0	3
Обработка исключительных ситуаций.	11	0	0	4/4	4/4	0	3
Стандартные потоки.	16	0	0	6/6	6/6	0	4
Файловые и строковые потоки.	12	0	0	4/4	4/4	0	4
Стандартная библиотека шаблонов STL.	17	0	0	6/6	6/6	0	5
Конечные автоматы.	6	0	0	2/2	2/2	0	2
Лексический блок для языка MINI-BASIC.	22	0	0	8/8	8/8	0	6
Автоматы с магазинной памятью.	6	0	0	2/2	2/2	0	2
Контекстно-свободные и транслирующие грамматики.	11	0	0	4/4	4/4	0	3
Синтаксический блок для языка MINI-BASIC.	22	0	0	8/8	8/8	0	6
Генератор кода для MINI-BASIC-компилятора.	26	0	0	8/8	8/8	0	10
Итого	360	0	0	109/124	109/124	0	127

## Учебная программа дисциплины

1. Основные типы вычислительных процессов и примеры их алгоритмизации.
  - Линейные и ветвящиеся процессы и их структурное представление
  - Циклические процессы и их структурное представление
2. Базовые структуры данных. Массивы.
  - Одномерные массивы и указатели.
  - Двумерные массивы.
3. Функции.
  - Передача в функцию параметров стандартного типа
  - Передача в функцию массивов, строк, структур.
  - Рекурсивные функции.
4. Строки.
  - Описание строк. Ввод-вывод строк. Функции работы со строками.
5. Структуры.

## 6. Файлы

- Описание файлов.
- Стандартные функции для работы с текстовыми файлами.
- Стандартные функции для работы с двоичными файлами. Прямой доступ к записям двоичного файла.

## 7. Динамические структуры данных.

- Линейные списки.
- Стеки.
- Очереди.
- Бинарные деревья.

## 8. Классы.

- Описание классов. Описание объектов.
- Конструкторы. Конструктор копирования.
- Перегрузка операций.

## 9. Наследование.

- Замещение функций базового класса.
- Доступ к объектам иерархии.
- Виртуальные методы.
- Отношения между классами. Диаграммы классов на языке UML.

## 10. Обработка исключительных ситуаций.

## 11. Стандартные потоки.

- Классы стандартных потоков.
- Объекты и методы стандартных потоков.

## 12. Файловые и строковые потоки.

## 13. Стандартная библиотека шаблонов STL.

- Последовательные контейнеры.
- Итераторы.

## 14. Конечные автоматы.

- Способы задания конечных автоматов: таблицы и диаграммы.
- Конечные распознаватели.
- Пример: константы языка MINI-BASIC.

## 15. Лексический блок для языка MINI-BASIC.

- Множество лексем.

- Транслитератор.
  - Лексический блок.
16. Автоматы с магазинной памятью.
17. Контекстно-свободные и транслирующие грамматики.
18. Синтаксический блок для языка MINI-BASIC.
- Множество атомов и транслирующая грамматика.
  - L-атрибутная грамматика.
  - Синтаксический блок.
19. Генератор кода для MINI-BASIC-компилятора.

### III. Образовательные технологии

Учебная программа — наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Основные типы вычислительных процессов и примеры их алгоритмизации.	практические занятия, лабораторные занятия	решение задач, работа с программным обеспечением, разработка программного обеспечения
Базовые структуры данных. Массивы.	практические занятия, лабораторные занятия	решение задач, работа с программным обеспечением, разработка программного обеспечения
Функции.	практические занятия, лабораторные занятия	решение задач, работа с программным обеспечением, разработка программного обеспечения
Строки.	практические занятия, лабораторные занятия	решение задач, работа с программным обеспечением, разработка программного обеспечения
Структуры.	практические занятия, лабораторные занятия	решение задач, работа с программным обеспечением, разработка программного обеспечения
Файлы	практические занятия, лабораторные занятия	решение задач, работа с программным обеспечением, разработка программного обеспечения
Динамические структуры данных.	практические занятия, лабораторные занятия	решение задач, работа с программным обеспечением, разработка программного обеспечения
Классы.	практические занятия, лабораторные занятия	решение задач, работа с программным обеспечением, разработка программного обеспечения

Учебная программа — наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Наследование.	практические занятия, лабораторные занятия	решение задач, работа с программным обеспечением, разработка программного обеспечения
Обработка исключительных ситуаций.	практические занятия, лабораторные занятия	решение задач, работа с программным обеспечением, разработка программного обеспечения
Стандартные потоки.	практические занятия, лабораторные занятия	решение задач, работа с программным обеспечением, разработка программного обеспечения
Файловые и строковые потоки.	практические занятия, лабораторные занятия	решение задач, работа с программным обеспечением, разработка программного обеспечения
Стандартная библиотека шаблонов STL.	практические занятия, лабораторные занятия	решение задач, работа с программным обеспечением, разработка программного обеспечения
Конечные автоматы.	практические занятия, лабораторные занятия	решение задач, работа с программным обеспечением, разработка программного обеспечения
Лексический блок для языка MINI-BASIC.	практические занятия, лабораторные занятия	решение задач, работа с программным обеспечением, разработка программного обеспечения
Автоматы с магазинной памятью.	практические занятия, лабораторные занятия	решение задач, работа с программным обеспечением, разработка программного обеспечения
Контекстно-свободные и транслирующие грамматики.	практические занятия, лабораторные занятия	решение задач, работа с программным обеспечением, разработка программного обеспечения
Синтаксический блок для языка MINI-BASIC.	практические занятия, лабораторные занятия	решение задач, работа с программным обеспечением, разработка программного обеспечения
Генератор кода для MINI-BASIC-компилятора.	практические занятия, лабораторные занятия	решение задач, работа с программным обеспечением, разработка программного обеспечения

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

### Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикаторов ОПК-5.1, ОПК-2.1

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Уметь реализовывать итерационные алгоритмы	<ul style="list-style-type: none"> <li>Дано натуральное число <math>n</math>. Найти сумму нечётных цифр числа или выдать сообщение о том, что таких цифр нет.</li> <li>Дано натуральное число <math>n</math>. Определить является ли это число палиндромом (одинаково читается справа налево и слева направо)</li> <li>Дана последовательность из <math>n</math> целых чисел. Найти минимальный чётный элемент последовательности и порядковый номер этого элемента.</li> </ul>	зачёт — разработан алгоритм и выполнена его программная реализация на 70%
Уметь разрабатывать алгоритмы для работы с массивами	<ul style="list-style-type: none"> <li>Дан массив из <math>n</math> целых чисел. Определить идут ли числа в нем в возрастающем порядке.</li> <li>Подсчитать количество столбцов заданной целочисленной матрицы размером <math>n \times n</math>, которые составлены из попарно различных элементов.</li> </ul>	зачёт — разработан алгоритм и выполнена его программная реализация на 70%
Уметь пользоваться алгоритмами сортировки и поиска	<ul style="list-style-type: none"> <li>Дан целочисленный массив, состоящий из <math>n</math> элементов. Перенести в начало массива все чётные положительные элементы, а все остальные в конец, сохраняя исходное взаимное расположение как среди чётных положительных элементов, так и среди остальных элементов (не использовать дополнительный массив).</li> <li>По заданной квадратной матрице размером <math>n \times n</math> построить вектор длиной <math>2n - 1</math>, элементы которого - максимумы элементов диагоналей, параллельных главной диагонали.</li> </ul>	зачёт — разработан алгоритм и выполнена его программная реализация на 70%

### Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикатора ОПК-2.2

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Уметь работать с динамическими структурами	<ul style="list-style-type: none"> <li>Разработать исполнительную систему «Линейный односвязный список», которая включает следующие операции над списком и его элементами: <ul style="list-style-type: none"> <li>инициализация списка (сделать список пустым);</li> <li>проверка списка на пустоту;</li> <li>добавление нового элемента в начало списка;</li> <li>добавление нового элемента в конец списка;</li> <li>поиск в списке элемента, заданного своим значением;</li> <li>удаление из списка элемента, заданного своим значением;</li> <li>добавление нового элемента в упорядоченный по воз-</li> </ul> </li> </ul>	зачёт — разработан алгоритм и выполнена его программная реализация на 70%

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
	<p>растанию список;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– печать списка;</li> <li>– создание списка.</li> </ul> <p>Запрос на выполнение тех или иных действий поступает в диалоговом режиме через меню.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дана непустая последовательность слов, разделённых одним и более пробелом, за последним словом стоит точка. Длина слова не превышает <math>m</math> символов. Описать функцию, которая организует слова в список <math>L</math>. Затем слова, начинающиеся с цифры, направить в упорядоченный по убыванию список <math>L_1</math>, а из списка <math>L</math> эти слова удалить.</li> </ul>	

## Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикаторов ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-2.3

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Уметь использовать концепцию объектно-ориентированного программирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Составить описание класса для определения одномерных массивов (векторов). Предусмотреть возможность обращения к отдельному элементу массива с контролем выхода за пределы массива, возможность задания произвольных границ индексов при создании объекта, возможность выполнения операций поэлементного сложения и вычитания массивов с одинаковыми границами индексов, вывода на экран элемента массива по заданному индексу, вывода на экран всего массива. Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом.</li> </ul>	зачёт — разработан алгоритм и выполнена его программная реализация на 70%
Уметь использовать стандартную библиотеку шаблонов STL.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Написать программу для моделирования T-образного сортировочного узла на железной дороге с использованием контейнерного класса <code>stack</code> из STL. Программа должна разделять на два направления состав, состоящий из вагонов двух типов (на каждое направление формируется состав из вагонов одного типа). Предусмотреть возможность ввода исходных данных с клавиатуры и из файла.</li> </ul>	зачёт — разработан алгоритм и выполнена его программная реализация на 70%
Уметь использовать конечные автоматы для обработки текстовой информации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Построить конечные распознаватели для описанных ниже множеств цепочек из нулей и единиц. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Число единиц чётное, а число нулей нечётное</li> <li>2. Между вхождениями единиц чётное число нулей.</li> <li>3. За каждым вхождением 11 следует 0.</li> <li>4. Каждый третий символ — единица.</li> </ol> </li> </ul>	зачёт — разработан алгоритм и выполнена его программная реализация на 70%
Владеть средствами разработки на языках C/C++	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Написать shell-сценарий для последовательной трансляции программы с языка C на язык ассемблера, затем — в объектный файл, в конце — скомпоновать его с необходимыми библиотеками</li> <li>• Создать статически подключаемую библиотеку функций для сортировки массива целых чисел различными методами</li> <li>• Создать динамически подключаемую библиотеку функций</li> </ul>	зачёт — проделаны основные этапы необходимые для выполнения задания

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
	для сортировки массива целых чисел различными методами	
Владеть навыками модульной разработки ПО и командной работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Коллективно разработать и интегрировать модули лексического и синтаксического анализатора</li> <li>• Коллективно разработать программу, имитирующую работу функционального калькулятора, который позволяет выбрать с помощью меню какую-либо из известных ему функций, затем предлагает ввести значение аргумента и, возможно, параметров и после ввода выдаёт соответствующее значение функции. «База знаний» содержит как минимум функции: <ul style="list-style-type: none"> <li>– экспоненту <math>y = e^x</math>;</li> <li>– логарифм <math>y = \ln x</math>;</li> <li>– интегральный логарифм <math>y = \text{Li } x</math>;</li> <li>– <math>\zeta</math>-функция <math>y = \zeta(x)</math>;</li> <li>– синус <math>y = \sin x</math>;</li> <li>– возведение в степень <math>y = x^a</math>;</li> <li>– линейную функцию <math>y = ax + b</math>.</li> </ul> </li> </ul> <p>В программе описать базовый класс <code>Function</code> и классы наследники для соответствующих функций</p>	зачёт — каждый из участников выполнил свою часть проекта не менее чем на 50%, выполнена интеграция модулей

## V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 1. Рекомендованная литература

#### а) Основная литература

- [1] Немцова Т. И. Программирование на языке высокого уровня. Программи- мир. 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] Вирт Н. Построение компиляторов [Электронный ресурс] / Никлаус Вирт; пер. с англ. Е. В. Борисов, Л. Н. Чернышов. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с.: ил. — Режим доступа: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=408433> (ЭБС ИНФРА-М)
- [3] 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: <http://e.lanbook.com/book/66114>. — Загл. с экрана.

#### б) Дополнительная литература

- [4] 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.znaniium.com/bookread.php?book=408420> (ЭБС znaniium.com)

[5] Залогова, Л.А. Разработка Паскаль-компилятора / Л.А. Залогова. - 4-е изд. (эл.). - Москва : Лаборатория знаний, 2017. - 186 с. - Библиогр.: с. 167. - ISBN 978-5-00101-450-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461267> (27.03.2018).

## 2. Программное обеспечение

Наименование помещений	Программное обеспечение
Ауд. 308 (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Google Chrome — бесплатно; Microsoft Office 365 pro plus — Акт на передачу прав № 687 от 31 июля 2018; Microsoft Windows 10 Enterprise — Акт на передачу прав № 687 от 31 июля 2018; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows — Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.
Ауд. 205 (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Google Chrome — бесплатно; Microsoft Office 365 pro plus — Акт на передачу прав № 687 от 31 июля 2018; Microsoft Windows 10 Enterprise — Акт на передачу прав № 687 от 31 июля 2018; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows — Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.
Ауд. 318 (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Google Chrome — бесплатно; Microsoft Office 365 pro plus — Акт на передачу прав № 687 от 31 июля 2018; Microsoft Windows 10 Enterprise — Акт на передачу прав № 687 от 31 июля 2018; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows — Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.
Ауд. 310 (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Google Chrome — бесплатно; Microsoft Office 365 pro plus — Акт на передачу прав № 687 от 31 июля 2018; Microsoft Windows 10 Enterprise — Акт на передачу прав № 687 от 31 июля 2018; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows — Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.

Наименование помещений	Программное обеспечение
Ауд. 4б (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	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 №2129 от 25 октября 2016 г; 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; Microsoft Office профессиональный плюс 2013 Акт на передачу прав № 687 от 31 июля 2018; Microsoft SQL Server 2014 Express LocalDB бесплатно; Microsoft Visio Professional 2013 Акт на передачу прав № 687 от 31 июля 2018; Microsoft Visual Studio Ultimate 2013 с обновлением 4 Акт предоставления прав № Tr035055 от 19.06.2017; 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; Microsoft Windows 10 Enterprise Акт на передачу прав № 687 от 31 июля 2018
Ауд. 249 (компьютерный класс №3) (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Cadence SPB/OrCAD 16.6 — Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 — ГК/09 от 15.06.2009; FidesysBundle 1.4.43 x64 — Акт приема передачи по договору №02/12-13 от 16.12.2013; Google Chrome — бесплатно; JetBrains PyCharm Community Edition 4.5.3 — бесплатно; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows — Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.; 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; Microsoft Visual Studio Ultimate 2013 — Акт предоставления прав № Tr035055 от 19.06.2017; MiKTeX 2.9 — бесплатно; NetBeans IDE 8.0.2 — бесплатно; Notepad++ — бесплатно; OpenOffice — бесплатно; Origin 8.1 Sr2 — договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»; Python 3.4.3 — бесплатно; R for Windows 3.3 — бесплатно; Microsoft Windows 10 Enterprise — Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017; STATGRAPHICS Centurion XVI.II — Акт приема-передачи № Tr024185 от 08.07.2010; MS Office 365 pro plus — Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017
Ауд. 201а (компьютерная лаборатория ПМиК) (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Перечень программного обеспечения (со свободными лицензиями): Linux OpenSuse Tumbleweed, KDE, TeXLive, Mozilla Firefox, TeXStudio, Qt, QtCreator, Gcc, Python, Eric, LibreOffice, Cervisia, Kdbg, Umbrello, wxMaxima, Blender, digikam, GIMP, Gwenview, hugin, Inkscape, Okular, showFoto, Kmail, Konqueror, Konversation, Kopete, TigerVNC viewer, Amarok, K3b, Kdenlive, VLC media player, Kontact, Korganizer, Yast, Ark, Dolphin, Info Center, Kget, Konsole, Krusader, Midnight commander, OpenJDK, pgadmin3, Xterm, Emacs, Kate, Kcalc, Kggp, Kleopatra, Kompare, Sweeper, Perl, Apache, PostgreSQL, MariaDB, SQLite, PHP

### 3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- [1] ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://www.znanium.com>
- [2] ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru>
- [3] ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>
- [4] ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>
- [5] ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru>
- [6] ЭБС ТвГУ <http://megapro.tversu.ru/megapro/Web>
- [7] Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы) [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
- [8] Репозиторий ТвГУ <http://eprints.tversu.ru>

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

- [1] C++ Tutorial, <https://code-live.ru/tag/cpp-manual/>

## VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### Примеры задач для подготовки к контрольным работам

1. Найти все натуральные числа, не превосходящие заданного  $N$ , десятичная запись которых есть строго возрастающая или строго убывающая последовательность цифр.
2. Перечислить все натуральные числа, не превосходящие заданного  $N$ , в двоичном представлении которых номера ненулевых разрядов образуют арифметическую прогрессию.
3. Найти и распечатать строку заданной целочисленной матрицы размером  $n \times n$ , в которой длина максимальной серии минимальна.
4. Соседями элемента  $a[i][j]$  в матрице назовём элементы  $a[k][l]$  с  $i - 1 \leq k \leq i + 1$ ,  $j - 1 \leq l \leq j + 1$ ,  $(k, l) \neq (i, j)$ . Операция сглаживания матрицы даёт новую матрицу того же размера, каждый элемент которой получается как среднее арифметическое имеющихся соседей соответствующего элемента исходной матрицы. Построить результат сглаживания заданной вещественной матрицы размером  $n \times n$ .
5. Создать и распечатать текстовый файл. В строке слова разделены более чем одним пробелом. Под словом понимается любая последовательность символов не содержащая пробелов внутри себя. Файл должен содержать не менее 10 строк. Переписать содержимое исходного файла в другой текстовый файл,

предварительно преобразовав строки согласно заданному правилу. Распечатать исходный и новый файлы.

- Удалить из каждой строки слова палиндромы. Если в строке нет таких слов, то записать во второй файл пустую строку.
  - Объединить в отдельную строку через пробел слова нечётной длины, отсортировав их по убыванию длины.
6. Даны целые числа  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , целочисленная квадратная матрица  $b$ . Заменить нулями в матрице  $b$  те элементы с четной суммой индексов ( $i + j$  — чётное), для которых имеются равные среди  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Исходную матрицу оставить без изменения. Рассматривая строки матрицы как систему векторов, определить является ли система векторов ортогональной для матрицы, полученной в результате преобразования исходной. В программе использовать:
- функцию преобразования матрицы;
  - функцию, определяющую есть ли в целочисленном векторе элемент равный заданному числу;
  - функцию, определяющую ортогональность.
7. Описать класс для работы с кольцевым списком. Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом. «Считалка».  $N$  ребят располагаются по кругу. Начав отсчёт от первого, удаляют каждого  $K$ -го, смыкая круг после каждого удаления. Определить, кто остался и порядок удаления ребят из круга.
8. Построить конечный автомат для констант языка MINI-BASIC и выполнить его программную реализацию.

## Требования к рейтинг контролю (1 семестр)

**Контрольная работа 1.** Тема: массивы в языке C/C++. Пример задания:

1. Дан целочисленный массив  $x$  из  $n$  элементов. Вычислить сумму

$$s = x[1] * x[n] + x[2] * x[n - 1] + \dots + x[n - 1] * x[2] + x[n] * x[1].$$

2. Даны два массива  $a$  и  $b$  размера  $n$ . Найти наименьший из тех элементов массива  $a$ , которые не входят в массив  $b$ .
3. Дан целочисленный массив  $a$  из  $n$  элементов. Осуществить циклический сдвиг элементов массива на  $k$  позиций вправо. Не использовать дополнительный массив.
4. Дан целочисленный массив из  $n$  элементов. Поменять порядок следования элементов, находящихся между минимальным и максимальным элементами на обратный. Предполагается, что минимальный и максимальный элементы в массиве единственные.
5. Дана целочисленная матрица размерности  $n \times m$ . Подсчитать количество строк в матрице, элементы которых упорядочены по убыванию. Если таких строк нет,

то выдать сообщение. За решение каждой задачи выставляется максимум 10 баллов.

### **Контрольная работа 2.** Тема: функции в языке C/C++. Пример задания:

1. Написать функцию, которая для заданного числа  $n$  определяет, является ли это число полным квадратом.
2. Заданный массив целых чисел делится на три части двумя элементами: максимальным и минимальным, Определите сумму элементов в каждой части массива. Использовать функции для нахождения индексов минимального и максимального элементов и подсчёта суммы элементов в указанной части массива.
3. Дано натуральное число  $m$ , последовательность целых чисел  $a_1, a_2, \dots, a_m$  и целочисленная квадратная матрица порядка  $m$ . Строку с номером  $i$  назовём отмеченной, если  $a_i > 0$ , и неотмеченной, в противном случае. Построить вектор  $v$  из первых положительных элементов отмеченных строк. Если отмеченная строка не содержит положительных элементов, то положить в вектор 0. Если матрица не содержит отмеченных строк, то выдать сообщение. В программе описать:
  - функцию, которая выделяет память под матрицу и заполняет ее с ввода;
  - функцию, которая находит первый положительный элемент в векторе;
  - функцию, которая строит по матрице вектор.
4. Дана целочисленная матрица размерности  $n \times m$ . Подсчитать количество строк в матрице, которые упорядочены (как по возрастанию так и по убыванию). В программе использовать аппарат функций.
5. Дана целочисленная матрица размерности  $n \times m$ . Подсчитать количество строк в матрице, элементы которых образуют арифметическую прогрессию. В программе использовать аппарат функций. За решение каждой задачи выставляется максимум 10 баллов.

### **Требования к рейтинг контролю (2 семестр)**

#### **Контрольная работа 1.** Темы: строки, текстовые файлы. Пример задания:

1. Написать функцию с именем `strins`, которая вставляет в строку  $s_1$  с  $k$ -ой позиции строку  $s_2$ .
2. Написать функцию, которая записывает из строки  $s_1$  в строку  $s_2$  через пробел слова чётной длины, в которых нет ни одной повторяющейся буквы. Слова в строке  $s_1$  представляют собой последовательность латинских букв и разделены одним или несколькими пробелами.
3. Дан текст, состоящий не более, чем из 300 символов, в котором нет вхождения символов «(» и «)». Выполнить его сжатие, то есть заменить всякую максимальную подпоследовательность, составленную из более чем трёх вхождений одного

и того же символа, на  $(k)s$ , где  $s$  — повторяемый символ, а  $k > 3$  — количество его повторений.

4. Описать структуру с именем `Знак`, содержащую следующие поля:

- фамилия;
- имя;
- знак Зодиака;
- дата рождения (массив из трёх чисел).

Написать функцию, которая читает данные из текстового файла и записывает в выходной текстовый файл информацию о людях, родившихся под знаком, название которого вводится с клавиатуры.

5. В текстовом файле записана матрица. Первая строка файла содержит размер (в виде  $n * m$ ), следующие  $n$  строк содержат построчно элементы матрицы. Написать программу, располагающую строки матрицы по возрастанию их характеристик (сумма чётных положительных элементов). В программе описать следующие функции:

- Вычисление характеристики для одномерного массива (строка)
- Построение вектора характеристик
- Сортировка методом вставок
- Чтение матрицы из файла
- Вывод матрицы в текстовый файл

За решение каждой задачи выставляется максимум 10 баллов.

**Контрольная работа 2.** Тема: динамические структуры данных в языке C/C++. Пример задания:

1. Разработать исполнительную систему «Линейный односвязный список», которая включает следующие операции над списком и его элементами: инициализация списка (сделать список пустым);

- проверка списка на пустоту;
- добавление нового элемента в начало списка;
- добавление нового элемента в конец списка;
- поиск в списке элемента, заданного своим значением;
- удаление элемента, заданного своим значением;
- добавление нового элемента в упорядоченный по возрастанию список;
- печать списка;
- создание списка.

Запрос на выполнение тех или иных действий поступает в диалоговом режиме через меню.

2. Описать функцию, которая переворачивает список, т. е. изменяет ссылки в этом списке так, чтобы элементы оказались расположенными в обратном порядке. (другой список не создавать)
3. Написать функцию, которая в конец непустого двухсвязного линейного списка добавляет все его элементы, располагая их в обратном порядке (например, по списку из элементов 1, 5, 3 требуется построить список 1, 5, 3, 3, 5, 1).
4. В текстовом файле записана без ошибок формула следующего вида:  
 $\langle \text{формула} \rangle ::= \langle \text{цифра} \rangle \mid M(\langle \text{формула} \rangle, \langle \text{формула} \rangle) \mid m(\langle \text{формула} \rangle, \langle \text{формула} \rangle)$   
 $\langle \text{цифра} \rangle ::= 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9$   
где «M» обозначает функцию max, а «m» — min. Вычислить (как целое число) значение данной формулы (например,  $M(5, m(6, 8)) \rightarrow 6$ ). В программе использовать стек. Вычисление значения данной формулы оформить в виде функции.
5. Пусть даны две очереди  $x$  и  $y$ , содержащие вещественные числа. Из каждой очереди одновременно извлекается по одному числу  $x$  и  $y$  соответственно. Если  $x < y$ , то число  $(x + y)$  помещается в конец очереди  $x$ , иначе число  $(x - y)$  помещается в конец очереди  $y$ . Необходимо определить число шагов, через которое одна из очередей станет пустой. За решение каждой задачи выставляется максимум 10 баллов.

## Требования к рейтинг контролю (3 семестр)

**Контрольная работа 1.** Темы: классы, перегрузка операций, наследование, обработка исключительных ситуаций, потоки. Пример задания:

1. Составить описание класса для определения одномерных массивов целых чисел. Предусмотреть возможность обращения отдельному элементу массива с контролем выхода за границы массива, возможность выполнения операций поэлементного сложения и вычитания массивов одинаковой размерности, вывод на экран элемента массива по заданному индексу, перегрузку операций ввода и вывода через стандартные потоки, обработку исключений. Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов класса.
2. Описать класс «домашняя библиотека». Предусмотреть возможность работы с произвольным числом книг, поиска книги по какому либо признаку (например, по автору или по году издания), добавление книг в библиотеку, удаление книг из нее, сортировки книг по разным полям. Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов класса.
3. Описать класс «вещественная матрица». Класс должен реализовывать следую-

щие операции над матрицами:

- сложение, вычитание, умножение (+, −, \*);
- операции присваивания (=, + =);
- операции сравнения на равенство и неравенство (==, !=);
- операции ввода/вывода в стандартные потоки;
- методы вычисления детерминанта и нормы.

Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов класса. За решение каждой задачи выставляется максимум 20 баллов.

**Контрольная работа 2.** Темы: стандартная библиотека шаблонов STL. Пример задания:

1. (15 баллов) Написать программу, моделирующую управление каталогом в файловой системе. Для каждого файла в каталоге хранится следующая информация: имя файла, дата создания, количество обращений к файлу. Программа должна обеспечивать:

- начальное формирование каталога файлов;
- вывод каталога файлов;
- удаление файлов, дата создания которых раньше заданной;
- выборку файла с наибольшим количеством обращений.

Выбор моделируемой функции осуществляется с помощью меню. Для представления каталога использовать контейнерный класс list из STL.

2. (15 баллов) Написать программу «Англо-русский и русско-английский словарь». «База данных» словаря должна содержать синонимичные варианты перевода слов. Программа должна обеспечивать выбор с помощью меню и выполнение одной из следующих функций:

- загрузка «базы данных» словаря (из файла);
- выбор режима работы:
- англо-русский;
- русско-английский;
- вывод вариантов перевода заданного английского слова;
- вывод вариантов перевода заданного русского слова.

Базу данных словаря реализовать в виде двух контейнеров типа map. За решение каждой задачи выставляется максимум 15 баллов.

3. (10 баллов) Написать программу формирования частотного словаря появления отдельных слов в некотором тексте. Исходный текст читается из файла, результат — частотный словарь — записывается в выходной файл. Частотный словарь реализовать в виде контейнера типа map.

### Требования к рейтинг контролю (4 семестр)

**Контрольная работа 1.** Тема: конечные автоматы. Пример задания:

1. (10 баллов) Постройте конечный автомат с входным алфавитом  $\{0, 1\}$ , который допускает в точности такое множество цепочек:
  - входную цепочку 101;
  - две входных цепочки: 01 и 0100;
  - все цепочки, начинающиеся с 0 и кончающиеся на 1;
  - все цепочки, в которых перед и после 1 стоит 0.
2. (5 баллов) Постройте конечный автомат, который будет распознавать следующие зарезервированные слова: STEP, STRING, SWITCH.
3. (5 баллов) Постройте конечный автомат, который будет распознавать химические формулы, составленные из восьми элементов:  $H, C, N, O, SI, S, CL$  и  $SN$ . Элементы в формулах разделяются запятыми. Они могут появляться в любом порядке и в любых сочетаниях. Формулы необязательно представляют реально существующие соединения. Вот несколько образцов формул:  $H_2, O; O, H_7; SN, S, O_4; N, H_4, C_7, H_5, O_2; O_2$  Имеется девять входных символов:  $C, H, I, L, N, O, S$ , а также — цифры.

**Практическое задание по построению компилятора для языка MINIBASIC** Темы: лексический блок, синтаксический блок. Пример задания:

1. Выполнить программную реализацию конечного автомата для лексического блока, решающего следующие проблемы идентификации: обнаружение зарезервированных слов, идентификация переменных, идентификация номеров строк, идентификация знаков отношений.
2. Выполнить программную реализацию конечного автомата для синтаксического блока, построенного на основе L-атрибутной транслирующей грамматики с входной LL(1)-грамматикой. За решение каждой задачи выставляется максимум 40 баллов.

## VII. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для аудиторной работы

Наименование помещений	Материально-техническое оснащение помещений
Ауд. 308 (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Ауд. 308 приспособлена для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и оснащена набором учебной мебели, меловой доской, настенным экраном (экран на треноге Da-lite versatal 213x213)) и проектором Samsung SP D300BX.
Ауд. 205 (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Ауд. 205 приспособлена для проведения лекционных и семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и оснащена набором учебной мебели и меловой доской.
Ауд. 318 (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Ауд. 318 приспособлена для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и оснащена набором учебной мебели, меловой доской, настенным экраном Draper Star и проектором Panasonic PT-VW340ZE.
Ауд. 310 (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Ауд. 310 приспособлена для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и оснащена набором учебной мебели и меловой доской.
Ауд. 46 (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Ауд. 46 оснащена персональными ЭВМ (компьютер RAMEC STORM C2D 4600/160Gb/DVD-RW+Монитор LG TFT 17" L1753S-SF silver — 24 шт.) с доступом к сети Интернет, программным обеспечением общего назначения и специализированным ПО, мультимедийным проектором BenQ MP 724 с потолочным креплением и экраном 1105, кондиционером General Climate — 2 шт., коммутатором D-Link 10/100/1000mbps 16-port DGS-1016D Коммутатор D-Link 10/100/1000mbps 16-port DGS-1016D — 2 шт.
Ауд. 249 (компьютерный класс №3) (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Ауд. 249 (компьютерный класс №3) оснащен персональными ЭВМ (компьютер: с.блок Intel Core i5, HDD500Gb,2x2Gb DDR,3WIN 7 Starter, монитор: AOC e2350Shk — 20 штук) с доступом к сети Интернет, программным обеспечением общего назначения и специализированным ПО, проектором BenQ MW817ST с потолочным креплением и экраном.

## Для самостоятельной работы

Наименование помещений	Материально-техническое оснащение помещений
Ауд. 201а (компьютерная лаборатория ПМиК) (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Ауд. 201а (компьютерная лаборатория ПМиК) оснащена персональными ЭВМ (компьютер ПЭВМ «ХОПЕР» IS09001: 1.1/Intel Core i3-540/IntelH55-MLX/Hynix-11.4/DVD RW Sony/Монитор 21,5” АОС TFT/клавиатура/мышь — 10 штук) с доступом к сети Интернет и необходимым программным обеспечением, системным блоком BASE P4 3200MHz 800 512K/1024 Мб DDR400/400Gb, концентратором сетевым DFE-916 DX HUB 16x10/100.

## VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п/п	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесённых изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1	I. Аннотация. 3. Объем дисциплины	Выделение часов на практическую подготовку	От 29.10.2020 года, протокол №3 учёного совета факультета
2	II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	Выделение часов на практическую подготовку по темам	От 29.10.2020 года, протокол №3 учёного совета факультета
3	I. Аннотация. IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации	Изменения в учебные планы и в рабочие программы дисциплин, формирующих новые/измененные компетенции в соответствии с приказом Минобрнауки России от 26.11.2020 г. №1456	Решение научно-методического совета (протокол №6 от 02.06.2021 г.)