



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института теплоэнергетики

С.О.Гапоненко

«30» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.11.02 Алгоритмизация и программирование

Направление  
подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

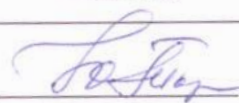
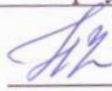
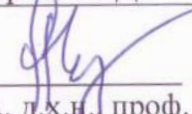
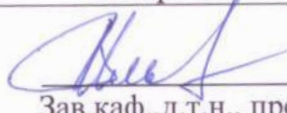
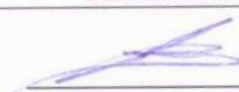

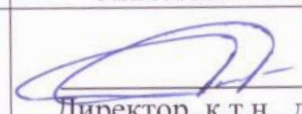
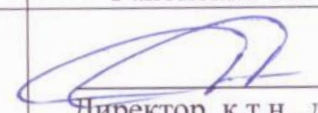
Квалификация

Бакалавр

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

| Наименование кафедры | Должность, уч.степень, уч.звание | ФИО разработчика |
|----------------------|----------------------------------|------------------|
| ИТИС                 | Ст.преподаватель                 | Натальсон А.В.   |
| ИТИС                 | Ст.преподаватель                 | Бикеева Н.Г.     |

| Согласование | Наименование подразделения    | Дата       | № протокола | Подпись   |
|--------------|-------------------------------|------------|-------------|---|
| Одобрена     | ИТИС                          | 27.04.2023 | № 3         | <br>Зав.каф., д.п.н., доц.<br>Торкунова Ю.В.   |
| Согласована  | АТЭС                          | 18.05.2023 | № 23        | <br>Зав.каф., д.х.н., проф.<br>Чичирова Н. Д.  |
| Согласована  | ХВ                            | 19.05.2023 | № 10        | <br>Зав.каф., д.х.н., проф.<br>Чичиров А. А.  |
| Согласована  | ЭОС                           | 19.05.2023 | № 12        | <br>Зав.каф., д.т.н., проф.<br>Ильин В. К.   |
| Согласована  | ПТЭ                           | 16.05.2023 | № 8         | <br>Зав.каф., д.т.н., проф.<br>Ваньков Ю. В. |
| Согласована  | ЭОП                           | 02.05.2023 | № 12        | <br>Зав.каф., д.т.н., доц.<br>Ахметова И. Г. |
| Согласована  | Учебно-методический совет ИТЭ | 30.05.2023 | №9          | <br>Директор, к.т.н., доц.<br>Гапоненко С.О. |
| Одобрена     | Ученый совет ИТЭ              | 30.05.2023 | №9          | <br>Директор, к.т.н., доц.<br>Гапоненко С.О. |

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины Алгоритмизация и программирование является знакомство обучающихся с основными принципами разработки алгоритмов и их программной реализации на процедурных языках высокого уровня, приобретение навыков в разработке абстрактных типов данных и алгоритмов для выполнения операций над ними. В качестве основного языка выбран язык С++, поскольку на нем хорошо реализуются основные структуры данных

Задачами дисциплины являются: приобретение знаний и умений в разработке алгоритмов работы с типовыми структурами данных, владения языком программирования Си++ в такой степени, чтобы решать задачи обработки любых видов информации. Овладение способами оптимизации программного кода.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора   |
|---|---|
| ОПК-2 - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | ОПК-2.1 - Способен разрабатывать алгоритмы для решения практических задач                       |
|   | ОПК-2.2 - Способен разрабатывать компьютерные программы, пригодные для практического применения |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.-

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

| Вид учебной работы                  | Всего<br>ЗЕ | Всего<br>часов | Семестр |
|-------------------------------------|-------------|----------------|---------|
|                                     |             |                | 3       |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ       | 3           | 108            | 108     |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА*                  | -           | 63             | 63      |
| АУДИТОРНАЯ РАБОТА                   | 1           | 36             | 36      |
| Лекции                              | 0,22        | 8              | 8       |
| Практические (семинарские) занятия  |             | -              | -       |
| Лабораторные работы                 | 0,78        | 28             | 28      |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ | 2           | 72             | 72      |
| Проработка учебного материала       | 1           | 36             | 36      |
| Курсовой проект                     | -           | -              | -       |

|                                       |   |    |    |
|---------------------------------------|---|----|----|
| Курсовая работа                       | - | -  | -  |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 1 | 36 | 36 |
| Промежуточная аттестация:             |   |    | Э  |

Для заочной формы обучения

| Вид учебной работы                         | Всего<br>ЗЕ | Всего<br>часов | Семестр    |
|--|-------------|----------------|------------|
|  |             |                | 3          |
| <b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>       | <b>3</b>    | <b>108</b>     | <b>108</b> |
| <b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА*</b>                  | <b>-</b>    | <b>28</b>      | <b>28</b>  |
| <b>АУДИТОРНАЯ РАБОТА</b>                   | <b>0,28</b> | <b>10</b>      | <b>10</b>  |
| Лекции                                     | 0,11        | 4              | 4          |
| Практические (семинарские) занятия         | -           | -              | -          |
| Лабораторные работы                        | 0,17        | 6              | 66         |
| <b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ</b> | <b>2,72</b> | <b>98</b>      | <b>98</b>  |
| Проработка учебного материала              | 2,47        | 89             | 89         |
| Курсовой проект                            | -           | -              | -          |
| Курсовая работа                            | -           | -              | -          |
| Подготовка к промежуточной аттестации      | 0,25        | 9              | 9          |
| Промежуточная аттестация:                  |             |                | Э          |

**3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий**

| Разделы дисциплины   | Всего часов | Распределение трудоемкости по видам учебной работы |           |          |           | Формы и вид контроля | Индексы индикаторов формируемых компетенций |
|--|-------------|--|-----------|----------|-----------|----------------------|---|
|  |             | лекции   | лаб. раб. | пр. зан. | сам. раб. |                      |   |
| Раздел 1. Алгоритмическая система и ее составные части.                                  | 7           | 1  | -         | -        | 6         | ТК1                  | ОПК-2.1 3                                   |
| Раздел 2. Основные понятия и простейшие средства алгоритмических языков программирования | 7           | 1  | -         | -        | 6         | ТК2                  | ОПК-2.2 3                                   |
| Раздел 3. Программирование на С++  | 58          | 6  | 28        | -        | 24        | ТК1, ТК2, ТК3        | ОПК-2.1 У,В<br>ОПК-2.2 У,В                  |
| Экзамен  | 36          |  |           |          | 36        | <b>ОМ 1</b>          | <b>ОПК-2.1, ОПК-2.2</b>                     |
| <b>ИТОГО</b>   | <b>108</b>  | <b>8</b>   | <b>28</b> |          | <b>72</b> |                      |   |

### 3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Алгоритмическая система и ее составные части.

Алгоритмическая система как совокупность средств и понятий. Понятие алгоритма и исполнителя алгоритма. Представление информации в виде данных: понятие о вводе/выводе; входные, выходные и промежуточные данные. Система команд исполнителя. Способы представления алгоритмов. Свойства алгоритма. Способы записи алгоритма. Основные элементы блок-схемы. Виды алгоритмов. Представление в компьютере целых чисел. Представление в компьютере действительных чисел. Средства записи алгоритмов.

Раздел 2. Основные понятия и простейшие средства алгоритмических языков программирования.

Понятие языка программирования высокого уровня. Понятие о исполнителе программы на языке высокого уровня. Составные части языка высокого уровня: алфавит, синтаксис, семантика. Оператор как логически завершенная конструкция алгоритмического языка программирования. Различные классификации операторов: исполняемые и неисполняемые, простые и составные. Различные классификации типов данных: простые и структурированные, стандартные и определяемые пользователем. Синтаксис и семантика оператора присваивания, знакомство с операторами ввода/вывода

Раздел 3. Программирование на C++

Создание простейших проектов в среде программирования Microsoft Visual Studio. Расширения (типы) файлов, создаваемая в среде программирования Microsoft Visual Studio. Структура программы на языке C/C++. Типы данных. Операторы ввода и вывода данных. Форматированный ввод/вывод данных различных типов. Стандартные потоки ввода-вывода данных. Константы. Числовые константы: целочисленные константы, вещественные константы, символьные константы, строковые константы, перечислимые константы. Присваивание. Арифметические операции. Приоритеты операций. Логические операции. операции отношений. Математические функции. Преобразование типов.

Написание, ввод, отладка и тестирование программ линейной структуры. Условные конструкции ветвления в языке C++. Конструкции if, if else, switch. Операторы выбора: условный оператор if, оператор-переключатель switch. Синтаксис условного оператора с одной ветвью (неполное ветвление). Синтаксис условного оператора с двумя ветвями (полное ветвление). Вложенные условные операторы. Порядок выполнения условий. Операторы перехода: goto, break, continue, return.

Циклы в языке C++. Цикл for и его параметры. Цикл while, принципы использования. Выбор конструкции цикла в зависимости от условия задачи. Операторы цикла: цикл с предусловием, с постусловием, с параметром. Цикл с предусловием while. Цикл с постусловием do...while. Цикл с параметром for. Рекомендации по выбору цикла.

Описание функций пользователя: объявление и вызов. Перегрузка функций. Указатели: на объект, на функцию, на указатель.

Одномерные массивы: объявление, инициализация, задачи поиска, замены и перестановок элементов массива, задачи сортировок элементов массива.

Двумерные массивы: задачи поиска, замены и суммирования элементов двумерного массива. Двумерные массивы: задачи сортировок и перестановок в двумерных массивах.

Символьные данные и строки. Функции работы с ними

### **3.4. Тематический план практических занятий**

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

### **3.5. Тематический план лабораторных работ**

**Лабораторная работа 1.** Написание, ввод, отладка и тестирование программ линейной структуры на языке C++. Типы данных. Операторы ввода и вывода данных. Форматированный ввод/вывод данных различных типов. Стандартные потоки ввода-вывода данных (4 часа).

**Лабораторная работа 2.** Алгоритмическая структура – ветвление. Оператор if. Построение программ с алгоритмами ветвления: с одной ветвью (неполное ветвление), с двумя ветвями (полное ветвление) (4 часа).

**Лабораторная работа 3.** Построение программ с алгоритмами ветвления: определение ОДЗ для математических функций и программирование прерываний программы. Операторы перехода: goto, break, continue, return. Оператор-переключатель switch (4 часа).

**Лабораторная работа 4.** Разработка программ с алгоритмами циклической структуры. Счётный оператор цикла for. Решение типовых задач с использованием циклов. Табулирование функции. Вычисление суммы, произведения. Вложенные циклы (4 часа).

**Лабораторная работа 5.** Построение программ с алгоритмами циклической структуры. Итерационные циклы. Оператор цикла while. Цикл с предусловием, с постусловием. Рекомендации по выбору цикла (4 часа).

**Лабораторная работа 6.** Описание функций пользователя: объявление и вызов. Рекурсивные функции (4 часа).

**Лабораторная работа 7.** Одномерные массивы: объявление, инициализация, задачи поиска, замены и перестановок элементов массива, задачи сортировок элементов массива. (4 часа).

### **3.6. Курсовой проект /курсовая работа**

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

## **4. Оценивание результатов обучения**

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Код индикатора компетенции                               | Запланированные результаты обучения по дисциплине   | Уровень сформированности индикатора компетенции   |   |   |   |
|-----------------|--|---|---|---|---|---|
|                 |  |   | Высокий   | Средний   | Ниже среднего   | Низкий  |
|                 |  |   | от 85 до 100  | от 70 до 84   | от 55 до 69   | от 0 до 54  |
|                 |  |   | Шкала оценивания  |   |   |   |
|                 |  |   | отлично   | хорошо  | удовлетворительно   | неудовлетворительно   |
|                 |  |   | зачтено   |   |   | не зачтено  |
| ОПК-2           | ОПК-2.1  | знать:  |   |   |   |   |
|                 |  | определение алгоритма и его свойства, способы записи алгоритма, алгоритмическая структура | Показал высокий уровень знаний свойств алгоритма, способы записи алгоритма и алгоритмические структуры, без ошибок.                                     | Уровень знаний алгоритма и его свойства, способов записи алгоритмов и алгоритмические структуры освоил в объеме соответствующем программе, имеет место несколько не грубых ошибок | Уровень знаний низкий. Допускает ошибки при записи алгоритмических структур, и определении и свойств алгоритма.                           | Не знает свойства алгоритма, алгоритмические структуры, допускает грубые ошибки |
|                 |  | уметь:  |   |   |   |   |
|                 |  | разрабатывать эффективные алгоритмы, содержащие базовые алгоритмические конструкции.      | Демонстрирует высокое умение разрабатывать эффективные алгоритмы, содержащие базовые алгоритмические конструкции. Не допускает ошибок при решении задач | Демонстрирует умение разрабатывать эффективные алгоритмы, содержащие базовые алгоритмические конструкции. Допускает незначительные ошибки при решении задач                       | Частично демонстрирует умение разрабатывать алгоритмы, содержащие базовые алгоритмические конструкции. Решение задач неполное, с ошибками | Не умеет разрабатывать алгоритмы  |
|                 | владеть:   |   |   |   |   |   |
|                 | навыками разработки алгоритмов, для решения практических | Глубоко владеет навыками разработки алгоритмов для  | Демонстрирует хорошие навыки разработки алгоритмов  | Плохо владеет навыками разработки алгоритмов, допускает   | Не умеет разрабатывать алгоритмы  |   |

|   |  |  |   |  |   |  |
|---|--|--|---|--|---|--|
|   |  | задач  | решения практических задач  | для решения практических задач   | много ошибок  |  |
| ОПК-2.2   | знать:   |  |   |  |   |  |
|   | основные понятия языков программирования, виды языков программирования, состав системы программирования    | В полной объеме знает основные понятия языков программирования, виды языков программирования, состав системы программирования. | Знает основные понятия языков программирования, виды языков программирования, состав системы программирования. Допускает незначительные ошибки.     | Допускает грубые ошибки в определениях и видах языков программирования и состав системы программирования                                 | Не знает основные понятия языков программирования, виды языков программирования, состав системы программирования. |  |
|   | уметь:   |  |   |  |   |  |
|   | решать типовые задачи по программированию на языках высокого уровня пригодные для практического применения | Без ошибок решает типовые задачи по программированию на языках высокого уровня пригодные для практического применения.         | Хорошо умеет решать типовые задачи по программированию на языках высокого уровня пригодные для практического применения, допускает небольшие ошибки | Плохо решает типовые задачи по программированию на языках высокого уровня пригодные для практического применения, допускает много ошибок | Не умеет решать задачи на языке программирования  |  |
|   | владеть:   |  |   |  |   |  |
| навыками разработки компьютерных программ, пригодных для практического применения | На высоком уровне, без ошибок разрабатывает компьютерные   | Хорошо разрабатывает программные коды, с небольшими ошибками   | Разрабатывает компьютерные программы, допускает много ошибок  | Не владеет навыками разработки компьютерных кодов  |   |  |

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.



## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Учебно-методическое обеспечение

#### 5.1.1. Основная литература

1. Иванова Г. Программирование : учебник / Иванова Г., С. — Москва : КноРус, 2022. — 426 с. — ISBN 978-5-406-09829-5. — URL: <https://book.ru/book/943869> (дата обращения: 21.03.2023). — Текст : электронный.

2. Андрианова, А. А. Алгоритмизация и программирование. Практикум : учебное пособие / А. А. Андрианова, Л. Н. Исмагилов, Т. М. Мухтарова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-3336-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206258> (дата обращения: 21.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Рацеев, С. М. Программирование. Лабораторный практикум / С. М. Рацеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 104 с. — ISBN 978-5-507-45194-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292907> (дата обращения: 21.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Программирование. Сборник задач : учебное пособие для вузов / О. Г. Архипов, В. С. Батасова, П. В. Гречкина [и др.] ; Под редакцией М. М. Марана. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 140 с. — ISBN 978-5-507-44322-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/223418> (дата обращения: 21.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Акулич, И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах / И. Л. Акулич. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 348 с. — ISBN 978-5-507-44635-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/231488> (дата обращения: 21.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Иопя Н. Информатика. Конспект лекций : учебное пособие / Иопя Н., И. — Москва : КноРус, 2021. — 258 с. — ISBN 978-5-406-04877-1. — URL: <https://book.ru/book/938020> (дата обращения: 06.03.2023). — Текст : электронный.

3. Программирование: Основы алгоритмизации и программирования : учебник / Н. И. Парфилова, А. Н. Пылькин, Б. Г. Трусов ; под ред. Б. Г. Трусова. - М. : Академия, 2012. - 240 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-7695-9149-5. - Текст : непосредственный.

4. Программирование и основы алгоритмизации : учебное пособие для вузов / В. Г. Давыдов. - 2-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2005. - 447 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 5060044327. - Текст : непосредственный.



## 5.2. Информационное обеспечение

### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

| № п/п | Наименование электронных и интернет-ресурсов                     | Ссылка  |
|-------|--|---|
| 1     | Электронный университет КГЭУ - виртуальная образовательная среда | Среда электронного обучения LMS Moodle                      |
| 2     | ИНТУИТ. Национальный Открытый Университет                        | <a href="https://www.intuit.ru/">https://www.intuit.ru/</a> |

### 5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

| № п/п | Наименование профессиональных баз данных  | Адрес   | Режим доступа   |
|-------|---|---|---|
| 1     | Российская национальная библиотека        | <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>                       | <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>                       |
| 2     | Национальная электронная библиотека (НЭБ) | <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>               | <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>               |
| 3     | Техническая библиотека                    | <a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>         | <a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>         |
| 4     | «Консультант плюс»                        | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> |
| 5     | Образовательный портал                    | <a href="http://www.ucheba.com">http://www.ucheba.com</a>         | открытый  |

### 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

| № п/п | Наименование программного обеспечения | Описание  | Реквизиты подтверждающих документов              |
|-------|---------------------------------------|---|--|
| 1     | Windows<br>Профессиональная           | 7 Пользовательская операционная система                                     | ЗАО "СофтЛайнТрейд"<br>№2011.25486 от 28.11.2011 |
| 2     | Windows<br>Профессиональная (Pro)     | 7 Пользовательская операционная система                                     | ЗАО "СофтЛайнТрейд"<br>№2011.25486 от 28.11.2011 |
| 3     | Браузер Chrome                        | Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет). | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно      |
| 4     | Браузер Firefox                       | Свободный веб-браузер   | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно      |
| 5     | OpenOffice                            | Пакет офисных приложений. Одним из первых стал поддерживать новый открытый  | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно      |
| 6     | LMS Moodle                            | Это современное программное обеспечение                                     | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно      |

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 5.2. Информационное обеспечение

#### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

| № п/п | Наименование электронных и интернет-ресурсов | Ссылка  |
|-------|--|---|
| 1     | Электронно-библиотечная система «Лань»       | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>   |
| 2     | Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»  | <a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>           |
| 3     | Электронно-библиотечная система «book.ru»    | <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>       |
| 4     | Портал «Открытое образование»                | <a href="https://npoed.ru">https://npoed.ru</a>               |
| 5     | Российская национальная библиотека           | <a href="https://nlr.ru/">https://nlr.ru/</a>                 |
| 6     | КиберЛенинка                                 | <a href="https://cyberleninka.ru">https://cyberleninka.ru</a> |
| 7     | Техническая библиотека                       | <a href="https://techlibrary.ru">https://techlibrary.ru</a>   |
| 8     | Национальная электронная библиотека (НЭБ)    | <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>           |

### 5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

| № п/п | Наименование профессиональных баз данных          | Адрес   | Режим доступа   |
|-------|---|---|---|
| 1     | Официальный интернет-портал правовой информации   | <a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a>   | <a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a>   |
| 2     | Справочная правовая система «Консультант Плюс»    | <a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a> | <a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a> |
| 3     | Справочно-правовая система по законодательству РФ | <a href="http://garant.ru">http://garant.ru</a>         | <a href="http://garant.ru">http://garant.ru</a>         |

### 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

| № п/п | Наименование программного обеспечения     | Описание   | Реквизиты подтверждающих документов  |
|-------|---|--|--|
| 1     | Операционная система Microsoft Windows 10 | Пользовательская операционная система                              | Договор №133/2021 от 12.10.2021, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно |
| 2     | Microsoft Office 2019                     | Пакет офисных приложений   | Договор №133/2021 от 12.10.2021, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно |
| 3     | LMS Moodle                                | ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента | Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.  |

|   |                |   |   |
|---|----------------|---|---|
| 4 | Браузер Chrome | Система поиска информации в сети интернет | Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. |
|---|----------------|---|---|

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Наименование вида учебной работы | Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории | Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения  |
|----------------------------------|--|--|
| Лекции                           | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа      | Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия   |
| Лабораторные работы              | Учебная лаборатория программной инженерии, ауд. В-608          | Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории программной инженерии, специализированная учебная мебель на 50 посадочных мест, 24 компьютера с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, технические средства обучения (мультимедийный проектор, мультимедийная доска, моноблок), необходимое лицензионное программное обеспечение        |
|                                  | Компьютерный класс, ауд. В-610                                 | Специализированная учебная мебель на 42 посадочных места, 17 компьютеров с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, технические средства обучения (мультимедийный проектор, экран для проектора, моноблок), необходимое лицензионное программное обеспечение  |
|                                  | Учебная лаборатория информационной безопасности, ауд. В-615    | Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории информационной безопасности, специализированная учебная мебель на 35 посадочных мест, 15 компьютеров с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, технические средства обучения (мультимедийный проектор, мультимедийная доска, моноблок), необходимое лицензионное программное обеспечение |
|                                  | Компьютерный класс,  | Специализированная учебная мебель на 24  |

|                        |   |  |
|------------------------|---|--|
|                        | ауд. В-617  | посадочных места, 21 компьютер с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, необходимое лицензионное программное обеспечение  |
|                        | Компьютерный класс, ауд. В-619  | Специализированная учебная мебель на 26 посадочных мест, 21 компьютер с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, необходимое лицензионное программное обеспечение   |
|                        | Компьютерный класс, ауд. В-621  | Специализированная учебная мебель на 35 посадочных мест, 13 компьютеров с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, технические средства обучения (мультимедийный проектор, экран для проектора, моноблок), необходимое лицензионное программное обеспечение   |
|                        | Учебная лаборатория реинжиниринга и управления бизнес-процессами, ауд. В-623            | Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории реинжиниринга и управления бизнес-процессами, специализированная учебная мебель на 34 посадочных места, 13 компьютеров с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, технические средства обучения (мультимедийный проектор, мультимедийная доска, моноблок), необходимое лицензионное программное обеспечение |
|                        | Компьютерный класс, В-600   | Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, компьютеров с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, технические средства обучения (мультимедийный проектор, ноутбук, экран), видеокамеры, необходимое лицензионное программное обеспечение  |
| Самостоятельная работа | Компьютерный класс с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС В-600 | Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение   |
|                        | Читальный зал библиотеки  | Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение  |

## **7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www/kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18

пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих

их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.



**Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год**

| №<br>п/п | № раздела внесения<br>изменений | Дата внесения<br>изменений | Содержание изменений | «Согласовано»<br>Зав. каф.<br>реализующей<br>дисциплину | «Согласовано»<br>председатель УМК<br>института<br>(факультета), в состав<br>которого входит<br>выпускающая |
|----------|---------------------------------|----------------------------|----------------------|---|--|
| 1        | 2                               | 3                          | 4                    | 5   | 6  |
| 1        |                                 |                            |                      |   |  |
| 2        |                                 |                            |                      |   |  |
| 3        |                                 |                            |                      |   |  |

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



**КГЭУ**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

**Б1.О.11.02 Алгоритмизация и программирование**

---

г. Казань, 2023



## 2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

### Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Код индикатора компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине   | Уровень сформированности индикатора компетенции   |   |   |   |
|-----------------|----------------------------|---|---|---|---|---|
|                 |                            |   | Высокий   | Средний   | Ниже среднего   | Низкий  |
|                 |                            |   | от 85 до 100  | от 70 до 84   | от 55 до 69   | от 0 до 54  |
|                 |                            |   | Шкала оценивания  |   |   |   |
|                 |                            |   | отлично   | хорошо  | удовлетворительно   | неудовлетворительно   |
|                 |                            |   | зачтено   |   | не зачтено  |   |
| ОПК-2           | ОПК-2.1                    | знать:  |   |   |   |   |
|                 |                            | определение алгоритма и его свойства, способы записи алгоритма, алгоритмическая структура | Показал высокий уровень знаний свойств алгоритма, способы записи алгоритма и алгоритмические структуры, без ошибок.                                     | Уровень знаний алгоритма и его свойства, способов записи алгоритмов и алгоритмические структуры освоил в объеме соответствующем программе, имеет место несколько не грубых ошибок | Уровень знаний низкий. Допускает ошибки при записи алгоритмических структур, и определении и свойств алгоритма.                           | Не знает свойства алгоритма, алгоритмические структуры, допускает грубые ошибки |
|                 |                            | уметь:  |   |   |   |   |
|                 |                            | разрабатывать эффективные алгоритмы, содержащие базовые алгоритмические конструкции.      | Демонстрирует высокое умение разрабатывать эффективные алгоритмы, содержащие базовые алгоритмические конструкции. Не допускает ошибок при решении задач | Демонстрирует умение разрабатывать эффективные алгоритмы, содержащие базовые алгоритмические конструкции. Допускает незначительные ошибки при решении задач                       | Частично демонстрирует умение разрабатывать алгоритмы, содержащие базовые алгоритмические конструкции. Решение задач неполное, с ошибками | Не умеет разрабатывать алгоритмы  |
|                 |                            | владеть:  |   |   |   |   |
|                 |                            | навыками разработки алгоритмов,   | Глубоко владеет навыками  | Демонстрирует хорошие   | Плохо владеет навыками  | Не умеет разрабатывать  |

|         |   |  |  |   |  |   |
|---------|---|--|--|---|--|---|
|         |   | для решения практических задач   | разработки алгоритмов для решения практических задач   | навыки разработки алгоритмов для решения практических задач   | разработки алгоритмов, допускает много ошибок  | алгоритмы   |
| ОПК-2.2 | знать:  |  |  |   |  |   |
|         |   | основные понятия языков программирования, виды языков программирования, состав системы программирования    | В полной объеме знает основные понятия языков программирования, виды языков программирования, состав системы программирования. | Знает основные понятия языков программирования, виды языков программирования, состав системы программирования. Допускает незначительные ошибки.     | Допускает грубые ошибки в определениях и видах языков программирования и состав системы программирования                                 | Не знает основные понятия языков программирования, виды языков программирования, состав системы программирования. |
|         | уметь:  |  |  |   |  |   |
|         |   | решать типовые задачи по программированию на языках высокого уровня пригодные для практического применения | Без ошибок решает типовые задачи по программированию на языках высокого уровня пригодные для практического применения.         | Хорошо умеет решать типовые задачи по программированию на языках высокого уровня пригодные для практического применения, допускает небольшие ошибки | Плохо решает типовые задачи по программированию на языках высокого уровня пригодные для практического применения, допускает много ошибок | Не умеет решать задачи на языке программирования  |
|         | владеть:  |  |  |   |  |   |
|         | навыками разработки компьютерных программ, пригодных для практического применения | На высоком уровне, без ошибок разрабатывает компьютерные   | Хорошо разрабатывает программные коды, с небольшими ошибками   | Разрабатывает компьютерные программы, допускает много ошибок  | Не владеет навыками работы программных кодов   |   |

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание технологических*

методов расчета норм расхода материалов, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);

Оценка «хорошо» выставляется за выполнение расчетных работ в семестре; тестовых заданий; понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);

Оценка «удовлетворительно» выставляется за выполнение расчетных работ в семестре и тестовых заданий;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за слабое и неполное выполнение расчетных работ в семестре и тестовых заданий.

### 3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

| Наименование оценочного средства   | Краткая характеристика оценочного средства   | Описание оценочного средства                    |
|------------------------------------|--|---|
| Отчет по лабораторной работе (ОЛР) | Выполнение лабораторной работы заканчивается представлением отчета. Результатом выполнения лабораторной работы может быть файл с выполненными заданиями, прикрепленный в электронную среду MOODL или задания, выполненные на лабораторной работе и представленные на проверку преподавателю. | Перечень заданий для защиты лабораторной работы |
| Тест (Тест)                        | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося  | Комплект тестовых заданий                       |

### 4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

*Пример задания*

**Для текущего контроля ТК1:**

Проверяемая компетенция: ОПК-2 - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Тест

| Вопрос   | Варианты ответа   |
|--|---|
| Объектно-ориентированное программирование характеризуется:       | Наличием одной линейной программы   |
|  | Разделением программы на модули   |
|  | все данные об объекте, его связи с другими объектами объединяются в одну структурную переменную |
| Укажите правильные присваивания значений переменным и константам | <code>int iCode = 12123; int Viv_12 = iCode;</code>   |
|  | <code>const int Const = 2; int iConst = Const + 3</code>  |
|  | <code>float Y = 12, int Y = 3;</code>   |
| Операции в выражениях  | унарными, бинарными или тернарными  |

|   |  |
|---|--|
| могут быть  | только бинарными   |
|   | только унарными или бинарными  |
| Программа-интерпретатор выполняет:                  | полное выполнение программы  |
|   | поиск файлов на диске  |
|   | пооператорное выполнение программы   |
| Алгоритм может быть задан следующими способами:     | последовательностью байтов   |
|   | словесно-графическим   |
|   | на алгоритмическом языке   |
|   | формально-словесным  |
|   | словесным  |
| Программа-интерпретатор выполняет:                  | полное выполнение программы  |
|   | пооператорное выполнение программы   |
|   | поиск файлов на диске  |
| Что можно считать алгоритмом?                       | правила организации рабочего места   |
|   | схему метро  |
|   | телефонный справочник  |
|   | инструкцию по пользованию телефоном  |
| Как называется функция, которая вызывает саму себя? | деструктором   |
|   | конструктором  |
|   | подставляемой  |
|   | рекурсивной  |
| Отметьте ошибочное утверждение:                     | при обращении к функции фактические параметры заменяются формальными   |
|   | строгое согласование по типам между формальными и фактическими параметрами требует, чтобы в модуле до первого обращения к функции было помещено либо ее описание, либо определение |
|   | Си++ обеспечивает строгий контроль типов   |

**Лабораторная работа 1.** Написание, ввод, отладка и тестирование программ линейной структуры на языке С++. Типы данных. Операторы ввода и вывода данных. Форматированный ввод/вывод данных различных типов. Стандартные потоки ввода-вывода данных.

Примеры заданий

Задание 1. Составить программу на С++ для решения указанных задач. Для ввода и вывода значений переменных использовать консольные потоки.

1. Вычислить общее сопротивление трех резисторов, соединенных последовательно и параллельно.

2. Даны два действительных положительных числа. Найти среднее арифметическое и среднее геометрическое этих чисел.

3. Даны катеты прямоугольного треугольника. Найти его гипотенузу и площадь.

Задание 2. Составить программу на С++ для вычисления указанных математических функций. Аргумент  $x$  вводится с консоли, константы записываются в формате с плавающей точкой, параметры  $(a, b, c)$  инициализируются в теле программы (значения задаются самостоятельно).

$$1. z = \sqrt[3]{x^2} \cdot \operatorname{ctg}(x + 1) - 0,35 \cdot 10^{-15}$$

$$2. y = \sqrt[3]{\operatorname{ctg}^2 x + |\lg x|} + 0,47 \cdot 10^{-11}$$

$$3. y = \sqrt[5]{\operatorname{tge}^x} - 0,35 \cdot 10^{-17} + |\sin x|$$

$$4. z = \sin|\operatorname{tg}x| - 0,71 \cdot 10^{-13} + \operatorname{arctg}x^2$$

$$5. y = a + \sqrt[7]{b^3} + \ln|x^3| + 0,11 \cdot 10^5 \cdot \operatorname{ctg}b$$

**Лабораторная работа 2.** Алгоритмическая структура – ветвление. Оператор if. Построение программ с алгоритмами ветвления: с одной ветвью (неполное ветвление), с двумя ветвями (полное ветвление)

Примеры заданий

Задание 1: составить программы по заданным условиям.

1. Даны четыре вещественных числа. Определить, что больше: их сумма или произведение.

2. Даны четыре числа. Вычислить сумму положительных среди них чисел.

3. Даны четыре числа. Вычислить произведение отрицательных среди них чисел.

Задания 2: Используя операторы if else и switch, составить программы по следующим условиям. Предусмотреть ситуацию неправильного ввода исходных данных.

1. Вводится число программ  $N \leq 20$ . Напечатать фразу "Я разработал N программ", согласовав слово "программа" с числом N.

2. Вводится число экзаменов  $N \leq 20$ . Напечатать фразу «Мы успешно сдали N экзаменов», согласовав слово "экзамен" с числом N.

3. Вводится число лет ( $N \leq 25$ ). Напечатать фразу "Мне N лет", согласовав слово "лет, год, года" с числом N.

**Для текущего контроля ТК2:**

Проверяемая компетенция: ОПК-2 - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

**Лабораторная работа 3.** Построение программ с алгоритмами ветвления: определение ОДЗ для математических функций и программирование прерываний программы. Операторы перехода: goto, break, continue, return.

Примеры заданий

Задание 1. Запрограммировать функцию по заданным условиям (переменные i, j, k, l, m, n - целые величины), предусматривать возможные разрывы функции (ОДЗ), останавливать программу, если функция при



заданном значении аргумента не существует, сопровождая ситуацию соответствующим комментарием.

$$1. z(x) = \begin{cases} \sin\left(\frac{m}{n}x^{\phi(t)}\right), & \text{если } x < \phi(t) \\ \frac{\phi^2(t) \cdot \sqrt[n]{x^n}}{\phi^m(t) \cdot x}, & \text{если } x = \phi(t) \\ \log_{\frac{m}{n}}|\phi(t)|, & \text{если } x > \phi(t) \end{cases}, \text{ где } \phi(t) = e^{\sin t} - e^{\cos t}, m > n$$

$$2. y(t) = \begin{cases} e^{\frac{k}{n}t-1}, & \text{при } t \in (-\infty; 0] \\ \cos\left|\frac{n}{k}t\right|, & \text{при } t \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right] \cup \left[\frac{k}{n}\pi; \pi\right] \\ \log_n \sqrt[k]{\ln^n t}, & \text{во всех остальных случаях} \end{cases}, \text{ где } k < n$$

**Задание 2.** Составить программу на C++ для вычисления указанных математических функций, предусмотрев случаи разрыва функций: определить ОДЗ и запрограммировать вывод результата, если он может быть получен, в противном случае – запрограммировать сообщение, почему вычисление функции невозможно. Аргумент  $x$  вводится с консоли, константы записываются в формате с плавающей точкой, параметры  $(a, b, c)$  инициализируются в теле программы. Аналитического упрощения функций НЕ делать.

$$1. \sqrt{\frac{\log_a \sin x}{\cos \sqrt{x}}}, a = 2,35 \cdot 10^{-3}, x - \text{любое число, задаётся в градусах.}$$

$$2. \log_b \frac{\log_a/b^x}{|\log_b \cos^{-1} x|}, a \text{ и } b - \text{любые целые числа, } x - \text{любое число, задаётся}$$

в градусах.

**Лабораторная работа 4.** Разработка программ с алгоритмами циклической структуры. Счётный оператор цикла for. Решение типовых задач с использованием циклов. Табулирование функции. Вычисление суммы, произведения. Вложенные циклы (4 часа).

Примеры заданий

**Задание 1.** Составьте программу вычисления значений функции на заданном интервале (табл) с использованием оператора цикла For. Все вычисления проводите в радианах.

| № варианта | Функция  | Переменная $a$ | Диапазон изменения аргумента   | Шаг        |
|------------|--|----------------|--------------------------------|------------|
| 1          | $y = \frac{(\cos x + \sin 2x)^2 - a \cdot \sin x}{\pi + \sin x}$         | 2,5            | $0^\circ \leq x \leq 45^\circ$ | $5^\circ$  |
| 2          | $y = (x^2 + 1)(x + a) \sqrt{\sin\left(\frac{a \cdot x^2}{x + 1}\right)}$ | 2,0            | $0^\circ \leq x \leq 90^\circ$ | $10^\circ$ |
| 3          | $y = \frac{\sin^2(0,8 \cdot a + x)}{0,1\pi + x^2}$                       | 5,45           | $2^\circ \leq x \leq 72^\circ$ | $14^\circ$ |

| № варианта | Функция  | Переменная $a$ | Диапазон изменения аргумента   | Шаг        |
|------------|--|----------------|--------------------------------|------------|
| 4          | $y = \frac{\cos(a \cdot \pi \cdot \sin x) + \ln x}{\cos x} \cdot \frac{\pi - a}{0,91}$ | 0,12           | $1^\circ \leq x \leq 46^\circ$ | $9^\circ$  |
| 5          | $y = \frac{\sqrt{a} \cdot \sin x}{x + \cos^2 x}$                                       | 8,45           | $5^\circ \leq x \leq 65^\circ$ | $10^\circ$ |

Задание 2. Составьте таблицу аргументов и значений составной функции

$$y = \begin{cases} 2, & \text{если } x \leq -1 \\ 1-x, & \text{если } -1 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{если } x > 1 \end{cases}$$

на интервале изменения аргумента  $x$  от  $-2$  до  $2$  с шагом  $0,1$ .

Задание 3. Составьте программу вычисления суммы четных чисел, нечетных чисел и кратных 4.

Задание 4. Составить программу вычисления приближенного значения функции  $y = \sin x$ , используя равенство

$$\begin{aligned} y &= x \cdot \left(1 - \frac{x^2}{\pi^2}\right) \cdot \left(1 - \frac{x^2}{2^2 \cdot \pi^2}\right) \cdot \left(1 - \frac{x^2}{3^2 \cdot \pi^2}\right) \cdot \dots \cdot \left(1 - \frac{x^2}{10^2 \cdot \pi^2}\right) = \\ &= x \cdot \prod_{i=1}^{10} \left(1 - \frac{x^2}{i^2 \cdot \pi^2}\right) \end{aligned}$$

при  $x=0,5$ . Для контроля вывести на печать значение  $\sin x$ .

**Лабораторная работа 5.** Построение программ с алгоритмами циклической структуры. Итерационные циклы. Оператор цикла while. Цикл с предусловием, с постусловием. Рекомендации по выбору цикла.

Примеры заданий

1. Вычислить сумму членов для следующего ряда с точностью до члена ряда, меньшего  $\varepsilon$  (табл).

| № варианта | Ряд   | Точность $\varepsilon$ |
|------------|---|------------------------|
| 1          | $z = 1 + x + \frac{x^2}{2} + \dots + \frac{x^n}{n} + \dots$                                   | $10^{-4}$              |
| 2          | $z = 1 + \frac{mx}{m+1} + \frac{(m-1)x^2}{m+2} + \frac{(m-2)x^3}{(m+3)} + \dots$              | $10^{-5}$              |
| 3          | $z = \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{2}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{n}{(n+1) \cdot (n+2)} + \dots$ | $10^{-3}$              |

2. Вычислить наибольшее положительное число  $n$ , удовлетворяющее условию

$$3 \cdot n^5 - 690 \cdot n \leq 7.$$

3. Составить программу вычисления таблицы значений функции

$$y = 1 - e^{-ax} \sin(ax + b)$$

на отрезке  $0 \leq x \leq 2\pi$  с шагом  $\frac{\pi}{6}$  для  $b = -1,5$  и  $a$ , изменяющейся от 0,7 до 1,2 с шагом 0,1.

4. Вычислить сумму  $P = 1 + \sum_{i=1}^{50} \frac{x^i}{i!} \approx e^x$  Результат проверить с помощью

оператора  $y = EXP(x)$  при том же значении аргумента  $x$ .

Примечание. При решении данной задачи необходимо применить вложенный цикл: внешний цикл – для нахождения суммы, внутренний – для вычисления факториала.

#### **Для текущего контроля ТКЗ:**

Проверяемая компетенция: ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

**Лабораторная работа 6.** Описание функций пользователя: объявление и вызов. Рекурсивные функции.

Пример заданий.

1. Написать функцию Power234(A, B, C, D), вычисляющую вторую, третью и четвёртую степени числа A и возвращающую эти степени соответственно в переменных B, C, D. Все параметры вещественные. Найти все степени пяти любых чисел.

2. Написать процедуру Mean(X, Y, Amean, Gmean), вычисляющую среднее арифметическое  $Amean = (X+Y)/2$  и среднее геометрическое  $Gmean = \sqrt{X \cdot Y}$  двух положительных чисел X, Y. С помощью функции найти среднее арифметическое и среднее геометрическое для пар (A,B), (A,C), (A,D), если заданы A,B,C,D.

3. Написать функцию RectPS(x1,y1,x2,y2,P,S), вычисляющую периметр P и площадь S прямоугольника со сторонами, параллельными осям координат, по координатам (x1,y1), (x2,y2) его противоположных вершин. С помощью этой процедуры вычислить периметры и площади трёх прямоугольников со сторонами, параллельными осям. Для вычисления длины стороны создать отдельную функцию.

**Лабораторная работа 7.** Одномерные массивы: объявление, инициализация, задачи поиска, замены и перестановок элементов массива, задачи сортировок элементов массива.

Пример заданий.

1. Ввести массив  $A(n)$ . Найти среднее геометрическое элементов.
2. Ввести массив  $A(n)$ . Найти среднее арифметическое элементов.
3. Ввести массив  $A(n)$ . Найти максимальный элемент и минимальный элемент массива.
4. Ввести массив  $A(n)$ . Преобразовать его так, чтобы значения элементов являлись суммой элемента массива и его индекса. Вывести на печать исходный и преобразованный массивы.
5. Ввести массив  $A(n)$ . Все положительные элементы массива заменить на 1, отрицательные – на -1. Вывести преобразованный массив.
6. Ввести массив  $A$  из 10 элементов: 1, 5, -3, 8, 12, -8, 8, 9, 23, -5. Четные элементы массива увеличить на 2, остальные оставить неизменными. Вывести полученный массив.
7. Ввести массив  $A$  из 10 элементов: 1, 5, -3, 8, 12, -8, 8, 9, 23, -5. Подсчитать количество отрицательных  $k$  и количество положительных  $n$  элементов.

#### **Для промежуточной аттестации:**

##### **Вопросы для подготовки к экзамену.**

1. Алгоритмы: определение, свойства, способы записи и виды.
2. Блок-схемы: способы представления, основные элементы. Примеры для разных алгоритмических конструкций.
3. Возникновение и развитие языка C. Стандарты языка. Язык C++.
4. Основные объекты языка: алфавит, лексемы, данных.
5. Константы, идентификаторы, переменные.
6. Типы данных. Множество значений и множество операций на типе данных. Операции замещения.
7. Правила записи программ на языке C. Структура программы на языке C.
8. Форматированный ввод/вывод данных различных типов. Спецификаторы. Примеры.
9. Стандартные потоки ввода-вывода данных. Манипуляторы потока. Примеры.
10. Комментарии. Управляющие последовательности. Примеры.
11. Оператор присваивания. Арифметические операции. Приоритеты выполнения операций. Примеры.
12. Логические операции: условные и побитовые. Операции отношений. Сдвиговые операции. Примеры.
13. Математические функции. Преобразование типов. Примеры.
14. Простой оператор. Составной оператор. Примеры.
15. Операторы выбора: условный оператор if. Примеры.
16. Операторы выбора: оператор-переключатель switch. Примеры.
17. Оператор цикла с предусловием. Примеры.

18. Оператор цикла с постусловием. Примеры.  
 19. Оператор цикла с параметром. Примеры.  
 20. Функции пользователя: описание, вызов. Локальные и глобальные переменные. Примеры.  
 21. Функции пользователя. Перегрузка функций. Заголовочные файлы. Примеры.  
 22. Рекурсия: понятие, рекурсивная триада. Примеры решения задач рекурсивным способом.  
 23. Указатели: указатели на объекты, указатели на функции, указатель на указатель.  
 24. Одномерные массивы: объявление, инициализация, генерация и вывод. Определения размера памяти для одномерного массива. Указатели и массивы.

### Примеры заданий (линейный алгоритм)

Составить программу для вычисления функции

- 3)  $y = \sqrt[5]{\operatorname{tge}^x} - 0,35 \cdot 10^{-17} + |\sin x|$   
 4)  $y = a + \sqrt[7]{b^3} + \ln|x^3| + 0,11 \cdot 10^5 \cdot \operatorname{ctgb}$   
 5)  $y = \operatorname{arctgx}^2 - \operatorname{ctg}^2 x + 0,41 \cdot 10^{-1} + e^x$   
 6)  $Q = |\sin^2 y - \cos^3 x| + 5 \cdot \ln y - 0,3 \cdot 10^{-12}$   
 7)  $y = \operatorname{arctgx}^2 - 0,53 \cdot 10^{33} + \operatorname{arcsin} x$   
 8)  $y = \operatorname{arctgx}^2 - 0,75 \cdot 10^{-15} + e^x - e^{-x} + \operatorname{ctgx}$   
 9)  $S = \sqrt[3]{\ln|\cos^3 x|} + \frac{a}{x+c} + 0,71 \cdot 10^{-15} + \lg x$   
 10)  $y = \sqrt{|x^7|} + 0,78 \cdot 10^{-18} + \operatorname{ctgx} + \lg x$   
 11)  $y = \operatorname{arctgx} - 0,45 \cdot 10^{-15} + |e^x - 12| + \operatorname{ctgx}$   
 12)  $z = \sqrt[3]{x^2} \cdot \operatorname{ctg}(x+1) - 0,35 \cdot 10^{-15}$

### Примеры заданий (алгоритм - ветвление)

Составить программы для вычисления заданных функций.

$$y = \begin{cases} 5x, & x < 0 \\ 6x, & 5 \geq x \geq 0 \\ x^5, & x > 5 \end{cases}$$

$$y = \begin{cases} \sin x, & x \leq 0 \\ \cos x, & 45 \geq x > 0 \\ \operatorname{ctgx}, & x > 45 \end{cases}$$

### Примеры заданий (алгоритм - цикл)

Составить программы для вычисления заданных сумм, произведений и табулирования функций на заданном множестве точек.

$$S = \sum_{i=1}^N \log_3 i$$

$$P = \prod_{i=1}^N e^{ai}$$

$$y = \sin x + \cos x - \operatorname{ctgx}$$

$$x \in [10, 70] \text{ шаг } h=10$$

$$S = \sum_{i=1}^N (i+1)^2$$

$$P = \prod_{i=1}^N (i-3)$$

$$y = \sin^2(x+1)$$

$$\text{для } x \in (30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 75^\circ, 90^\circ)$$

### Примеры заданий (массивы)

1 Ввести массив  $A(N)$ . Элементы с индексами кратными трем уменьшить в два раза, а элементы с индексами кратными 5 увеличить в три раза. Вывести полученный массив на печать.

2 Ввести массив  $A(N)$ .  $N$  кратно 3. Преобразовать массив так, чтобы элементы от 0 до  $N/3$  были заменены на нули, а элементы от  $2/3$  до  $N$  - увеличены в два раза. Вывести исходный и преобразованный массивы на печать.

3 Заполнить массив членами натурального ряда (1, 2, 3.....) до тех пор пока их произведение не станет больше наперед заданного числа  $M$ . Вывести на печать произведение и число элементов массива.

4 Заполнить массив  $A(N)$  четными членами натурального ряда (2, 4, 6.....) до тех пор пока их произведение не станет больше произвольного числа  $M$ . Найти сумму элементов ряда и их числа.

5 Задать массив  $A(N)$ ,  $N=K+M$ . Элементы массива с индексом от 0 до  $K$  - члены натурального ряда кратные 2, остальные - кратные 5. Найти сумму и произведение элементов массива и частное от деления суммы на произведение.

6 Ввести массив  $A(N)$  из членов ряда  $A(I)=\sqrt[3]{I^2}$ . Число членов ряда ограничены по условию  $A(I) \leq M$ , где  $M \gg 1$ . Найти сумму членов ряда кратных двум и произведение членов ряда кратных трем.

7 Ввести массив  $A(N, M)$ . Транспонировать эту матрицу, т.е. заменить строки столбцами. Вывести на печать исходный и преобразованный массивы в виде матрицы.

8 Ввести массив  $A(N, M)$ . Определить количество положительных и отрицательных элементов.

9 Ввести массив  $A(N, M)$ . Найти максимальные элементы каждого столбца и записать их в отдельный массив.

10 Ввести массив  $A(N, M)$ . Найти минимальные элементы каждой строки и записать их в отдельный массив.