



КГУ

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

АКТУАЛИЗИРОВАНО  
решением ученого совета ИТЭ  
протокол №8 от 16.04.2024

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	_____ Зав.каф., д.п.н., доц. Торкунова Ю.В.
Согласована	АТЭС	18.05.2023	№ 23	_____ Зав.каф., д.х.н., проф. Чичирова Н. Д.
Согласована	ХВ	19.05.2023	№ 10	_____ Зав.каф., д.х.н., проф. Чичиров А. А.
Согласована	ЭОС	19.05.2023	№ 12	_____ Зав.каф., д.т.н., проф. Ильин В. К.
Согласована	ПТЭ	16.05.2023	№ 8	_____ Зав.каф., д.т.н., проф. Ваньков Ю. В.
Согласована	ЭОП	02.05.2023	№ 12	_____ Зав.каф., д.т.н., доц. Ахметова И. Г.
Согласована	Учебно-методический совет ИТЭ	30.05.2023	№9	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.
Одобрена	Ученый совет ИТЭ	30.05.2023	№9	_____ Директор, к.т.н., доц. 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 ЗЕ	Всего 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 ЗЕ	Всего часов	Семестр
			3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	28	28
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,28	10	10
Лекции	0,11	4	4
Практические (семинарские) занятия	-	-	-
Лабораторные работы	0,17	6	66
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2,72	98	98
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 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, алгоритмические структуры	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	

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 Профессиональная	7 Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011
2	Windows Профессиональная (Pro)	7 Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №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**

№ П/П	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит 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 C++. 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 C++ 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 C++ 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), оставнавливать программу, если функция при



заданном значении аргумента не существует, сопровождая ситуацию соответствующим комментпριем.

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

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

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 · 10<sup>-3</sup>, x – любое число, задаётся в градусах.

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

$$y = x \cdot \left(1 - \frac{x^2}{\pi^2}\right) \cdot \left(1 - \frac{x^2}{2^2 \cdot \pi^2}\right) \cdot \left(1 - \frac{x^2}{3^2 \cdot \pi^2}\right) \cdot \dots \cdot \left(1 - \frac{x^2}{10^2 \cdot \pi^2}\right) =$$

$$= x \cdot \prod_{i=1}^{10} \left(1 - \frac{x^2}{i^2 \cdot \pi^2}\right)$$

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.

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

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

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

$x \in [10, 70]$  шаг  $h=10$

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

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

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

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.