

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

|                                                                                                                                                                              |                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Блок:</b>                                                                                                                                                                 | <b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>                                               |
| <b>Часть образовательной программы:</b>                                                                                                                                      | <b>Обязательная</b>                                                               |
| <b>№ дисциплины по учебному плану:</b>                                                                                                                                       | <b>Б1.О.17</b>                                                                    |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>                                                                                                                                     | <b>1 семестр - 6;<br/>2 семестр - 6;<br/>всего - 12</b>                           |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>                                                                                                                                      | <b>432 часа</b>                                                                   |
| <b>Лекции</b>                                                                                                                                                                | <b>1 семестр - 32 часа;<br/>2 семестр - 32 часа;<br/>всего - 64 часа</b>          |
| <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                  | <b>1 семестр - 16 часов;</b>                                                      |
| <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                                                                   | <b>1 семестр - 32 часа;<br/>2 семестр - 32 часа;<br/>всего - 64 часа</b>          |
| <b>Консультации</b>                                                                                                                                                          | <b>1 семестр - 2 часа;<br/>2 семестр - 2 часа;<br/>всего - 4 часа</b>             |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                | <b>1 семестр - 133,5 часа;<br/>2 семестр - 149,5 часа;<br/>всего - 283,0 часа</b> |
| <b>в том числе на КП/КР</b>                                                                                                                                                  | <b>не предусмотрено учебным планом</b>                                            |
| <b>Иная контактная работа</b>                                                                                                                                                | <b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>                               |
| <b>включая:</b><br><b>Лабораторная работа</b><br><b>Домашнее задание</b><br><b>Контрольная работа</b><br><b>Программирование (код)</b><br><b>Расчетно-графическая работа</b> |                                                                                   |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>                                                                                                                                             |                                                                                   |
| <b>Экзамен</b><br><b>Экзамен</b>                                                                                                                                             | <b>1 семестр - 0,5 часа;<br/>2 семестр - 0,5 часа;<br/>всего - 1,0 час</b>        |

**Москва 2025**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

---

|                                                                                   |                                                    |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|                                                                                   | Владелец                                           | Гречкина П.В.                |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R1bd1b949-ShutovaPV-762e3978 |

П.В. Гречкина

---

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

---

|                                                                                   |                                                    |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|                                                                                   | Владелец                                           | Гольцов А.Г.                 |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R64210572-GoltsovAG-cebbd3e8 |

А.Г. Гольцов

---

Заведующий выпускающей  
кафедрой

---

|                                                                                   |                                                    |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|                                                                                   | Владелец                                           | Вишняков С.В.                  |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R35b26072-VishniakovSV-02810d9 |

С.В. Вишняков

---

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение технологии процедурного программирования на двух языках высокого уровня, типов и структур данных и методов их обработки.

### Задачи дисциплины

- изучение основных алгоритмов обработки данных, базовых типов и структур данных;
- изучение технологий нисходящей и восходящей разработки алгоритмов и программ;
- освоение терминологии и основ процедурного программирования на двух языках высокого уровня: Паскаль/Delphi и C/C++;
- приобретение знаний о динамических структурах представления данных и алгоритмах их обработки.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции                                                             | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                      | Запланированные результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения | ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> Демонстрирует знание основных языков программирования и работы с базами данных, операционных систем и оболочек, современных программных сред разработки информационных систем и технологий                                                                          | знать:<br>- типы данных, их структуры и подходящие алгоритмы их обработки;<br>- процедурное программирование на двух языках высокого уровня - Паскаль/Delphi и C/C++.<br><br>уметь:<br>- разрабатывать алгоритм и записывать программу на языке процедурного программирования (Паскаль/Delphi).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения | ИД-2 <sub>ОПК-8</sub> Применяет языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ | знать:<br>- алгоритмы простых внутренних сортировок.<br><br>уметь:<br>- разрабатывать простые алгоритмы на поиск экстремальных значений и их позиции;<br>- разрабатывать простые алгоритмы на поиск количества, суммы, произведения;<br>- разрабатывать алгоритмы с вложенными друг в друга простыми алгоритмами и циклами;<br>- разрабатывать алгоритмы по их словесному описанию и использовать указатели на функции в языке C/C++;<br>- работать со строками на языке C/C++, разделять текст на символы, слова и предложения базовыми функциями;<br>- работать с указателями, выделять, освобождать память и создавать динамические связные списки на языке Паскаль/Delphi;<br>- повторно использовать процедуры с |

| Код и наименование компетенции                                                             | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                               | Запланированные результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                            |                                                                                                    | <p>параметрами, отличать и описывать процедуры общего вида и функции на языке Паскаль/Delphi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обрабатывать строки и множества на языке Паскаль/Delphi;</li> <li>- моделировать информационно-логическую структуру Стека (LIFO) на основе динамического связного списка на языке C/C++;</li> <li>- использовать и редактировать типизированные файлы из записей на языке Паскаль/Delphi;</li> <li>- выделять подзадачи и разрабатывать алгоритмы на проверку наличия или отсутствия подходящих по условию значений;</li> <li>- выделять подзадачи и описывать функции и их прототипы, вызывать функции и передавать параметры по значению, адресу и ссылке на языке C/C++;</li> <li>- выделять подзадачи и описывать процедуры и их параметры, вызывать процедуры на языке Паскаль/Delphi;</li> <li>- ставить и уточнять задачу и выбирать подходящие типы и структуры данных и разрабатывать интерфейс консольного приложения;</li> <li>- разрабатывать алгоритмы для обработки двоичных файлов и структур данных на языке C/C++.</li> </ul> |
| ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения | ИД-З <sub>ОПК-8</sub> Применяет методы и технологии отладки и оптимизации программного обеспечения | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- управляющие структуры языка программирования, в том числе итерационные циклы с несколькими возможными условиями выхода, для написания более эффективного программного кода.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать рекурсивные алгоритмы и строить полное дерево вызовов, высчитывать глубину вызовов и объем рекурсии;</li> <li>- применять технологию обработки исключительных ситуаций для адекватного ответа на ошибки времени выполнения программы и использовать итерационные циклы со сложным</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Код и наименование компетенции                                                                     | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                           | Запланированные результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                    |                                                                                                                                | условием выхода.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ОПК-9 Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач | ИД-1 <sub>ОПК-9</sub> Демонстрирует знание методов и способов использования программных средств для решения практических задач | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- функциональные возможности программных средств по созданию многомодульных проектов и отладке программ на процедурном языке программирования, о возможности пошагового выполнения программ, о возможности передаче параметров программе для функционального и структурного тестирования (на основе черного и белого ящиков).</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать в программе стандартные и нестандартные текстовые файлы для ввода, вывода и хранения информации.</li> </ul> |
| ОПК-9 Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач | ИД-2 <sub>ОПК-9</sub> Использует программные средства для решения практических задач                                           | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- как вычислять значения стандартных математических функций, используя современное средство разработки программ на языке Паскаль/Delphi.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современное программное средство разработки программ для решения поставленной задачи на языке C/C++.</li> </ul>                                                                                                                                                                                  |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Вычислительные машины, комплексы, системы и сети (далее – ОПОП), направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

| №<br>п/п | Разделы/темы<br>дисциплины/формы<br>промежуточной<br>аттестации                                                          | Всего часов<br>на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы |     |    |              |    |      |    |    |                   |                                   | Содержание самостоятельной работы/<br>методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------|-----|----|--------------|----|------|----|----|-------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                          |                          |         | Контактная работа                                                    |     |    |              |    |      |    |    | СР                |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|          |                                                                                                                          |                          |         | Лек                                                                  | Лаб | Пр | Консультация |    | ИКР  |    | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|          |                                                                                                                          |                          |         |                                                                      |     |    | КПР          | ГК | ИККП | ТК |    |                   |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1        | 2                                                                                                                        | 3                        | 4       | 5                                                                    | 6   | 7  | 8            | 9  | 10   | 11 | 12 | 13                | 14                                | 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1        | Алгоритмизация и программирование                                                                                        | 80                       | 1       | 16                                                                   | 18  | 6  | -            | -  | -    | -  | -  | 40                | -                                 | <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Для успешного выполнения работы требуется выполнение нескольких первых лабораторных работ раздела "Алгоритмизация и программирование" и изучение материалов лекций по типам данных<br><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторным работам необходимо предварительно изучить темы раздела "Алгоритмизация и программирование" , проработав лекций и семинаров с решением аналогичных задач. Обязательно студенту необходимо разобрать пример спецификации для лабораторной работы и все базовые алгоритмы<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], п.6<br>[2], п.6<br>[3], стр.3-31<br>[4], стр.4-8, стр.23-28<br>[7], п.1<br>[14], стр.6-9 |
| 1.1      | Алгоритм и данные. Основы технологии разработки программ. Простые типы данных                                            | 18                       |         | 8                                                                    | 2   | 2  | -            | -  | -    | -  | -  | 6                 | -                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.2      | Структурированный тип данных – статический массив. Алгоритмы обработки массивов, композиция алгоритмов. (Паскаль/Delphi) | 52                       |         | 4                                                                    | 16  | 4  | -            | -  | -    | -  | -  | 28                | -                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.3      | Структурированные типы данных в Паскаль/Delphi: запись и множество                                                       | 10                       |         | 4                                                                    | -   | -  | -            | -  | -    | -  | -  | 6                 | -                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2        | Технологии разработки, тестирование и отладка,                                                                           | 30                       |         | 8                                                                    | 2   | 4  | -            | -  | -    | -  | -  | 16                | -                                 | <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить темы раздела "Технологии разработки,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|     |                                                                     |    |  |   |    |   |   |   |   |   |   |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|---------------------------------------------------------------------|----|--|---|----|---|---|---|---|---|---|----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | исключительные ситуации                                             |    |  |   |    |   |   |   |   |   |   |    |   | тестирование и отладка, исключительные ситуации", проработав лекций и семинаров с решением аналогичных задач. Обязательно студенту необходимо разобрать пример спецификации для лабораторной работы и все базовые алгоритмы. Потренироваться для выполнения и отладки Типового расчетного задания                                                                               |
| 2.1 | Текстовый файл и обработка исключительных ситуаций (Паскаль/Delphi) | 12 |  | 4 | 2  | 2 | - | - | - | - | - | 4  | - | <u><b>Изучение материалов литературных источников:</b></u><br>[1], стр.600-606<br>[2], стр.600-606<br>[3], стр.37-46, стр.83-88                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.2 | Отладка и тестирование. Критерии качества программных продуктов.    | 18 |  | 4 | -  | 2 | - | - | - | - | - | 12 | - | <u><b>Подготовка к лабораторной работе:</b></u> Для выполнения заданий по лабораторным работам необходимо предварительно изучить темы до раздела "Процедурное программирование на Delphi" включительно, проработав лекций и семинаров с решением аналогичных задач                                                                                                              |
| 3   | Процедурное программирование на Паскаль/Delphi                      | 70 |  | 8 | 12 | 6 | - | - | - | - | - | 44 | - | <u><b>Подготовка к контрольной работе:</b></u> Для подготовки к контрольной работе необходимо выполнить для тренировки пять первых лабораторных работ по разделу "Процедурное программирование на Delphi", поскольку задание заключается в написании полного программного кода с процедурами с параметрами и изображении блок-схемы верхнего уровня с блоками подзадач          |
| 3.1 | Процедуры и модули(unit) в языке Паскаль/Delphi                     | 70 |  | 8 | 12 | 6 | - | - | - | - | - | 44 | - | <u><b>Подготовка расчетных заданий:</b></u> Задания ориентированы на решения задач до раздела "Процедурное программирование на Delphi" включительно. Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать пример решения Типового расчета. Написать тесты и отладить программу, написать отчет-спецификацию по программе в целом и каждой ее подзадачи в отдельности |

|     |                                                                                                  |       |   |    |    |    |   |   |   |   |     |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|----|----|----|---|---|---|---|-----|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                  |       |   |    |    |    |   |   |   |   |     |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <u><b>Изучение материалов литературных источников:</b></u><br>[1], п.11<br>[2], п.11<br>[3], п.6, п.7<br>[4], п.2<br>[11], стр.38-41                                                                                                                                                                                                              |
|     | Экзамен                                                                                          | 36.0  |   | -  | -  | -  | - | 2 | - | - | 0.5 | -     | 33.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|     | Всего за семестр                                                                                 | 216.0 |   | 32 | 32 | 16 | - | 2 | - | - | 0.5 | 100   | 33.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|     | Итого за семестр                                                                                 | 216.0 |   | 32 | 32 | 16 | 2 |   | - |   | 0.5 | 133.5 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4   | Динамические типы данных в Паскаль/Delphi и нетекстовые файлы                                    | 50    | 2 | 10 | 10 | -  | - | - | - | - | -   | 30    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <u><b>Подготовка к лабораторной работе:</b></u> Для выполнения заданий по лабораторным работам необходимо предварительно изучить материалы лекций и пример решения аналогичной задачи<br><u><b>Изучение материалов литературных источников:</b></u><br>[1], п.10, стр.136-145, стр.151<br>[2], п.10, стр.136-145, стр.151<br>[8], п.2<br>[9], п.7 |
| 4.1 | Статические и динамические строки и массивы. Типы с управляемым временем жизни в Паскаль/Delphi. | 12    |   | 4  | 2  | -  | - | - | - | - | -   | 6     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4.2 | Типизированный и бестиповой файлы в Паскаль/Delphi                                               | 14    |   | 2  | 4  | -  | - | - | - | - | -   | 8     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4.3 | Указатели в Delphi. Моделирование собственного типа динамического массива и связанного списка.   | 24    |   | 4  | 4  | -  | - | - | - | - | -   | 16    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5   | Процедурное программирование на C/C++                                                            | 77    |   | 10 | 14 | -  | - | - | - | - | -   | 53    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5.1 | Структура простой программы на C                                                                 | 16    | 2 | 2  | -  | -  | - | - | - | - | 12  | -     | <u><b>Подготовка к лабораторной работе:</b></u> Для выполнения заданий по лабораторным работам необходимо предварительно изучить материалы лекций и пример решения аналогичной задачи. Может быть полезно написать аналогичную программу на Delphi для дальнейшего перевода на Си<br><u><b>Изучение материалов литературных источников:</b></u> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5.2 | Функции, параметры, прототипы и модули в C/C++                                                   | 22    | 2 | 4  | -  | -  | - | - | - | - | 16  | -     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5.3 | Текстовые и двоичные                                                                             | 27    | 4 | 6  | -  | -  | - | - | - | - | 17  | -     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



|     |                                                                                           |    |  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | файлы, структуры, объединения, строки в С                                                 |    |  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   | [5], п.2<br>[6], п.7<br>[13], стр.107                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5.4 | Методы уточнения корня на отрезке. Указатель на функцию в С                               | 12 |  | 2 | 2 | - | - | - | - | - | - | 8  | - |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6   | Рекурсивные алгоритмы                                                                     | 14 |  | 4 | 2 | - | - | - | - | - | - | 8  | - | <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить материалы лекций и пример решения аналогичной задачи<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[8], п.1<br>[10], стр.90-125<br>[12], стр.272-323                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 6.1 | Рекурсия. Рекурсивный алгоритм, дерево вызовов, глубина, объем, стек вызовов.             | 14 |  | 4 | 2 | - | - | - | - | - | - | 8  | - |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 7   | Моделирование типов                                                                       | 39 |  | 8 | 6 | - | - | - | - | - | - | 25 | - | <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и пример программы для решения подобной работы на примере Стекa (LIFO), смоделированного на основе динамического массива и односвязного линейного списка<br><b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания ориентированы на решение задачи по индивидуальному заданию по разделу "Моделирование типов". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать пример решения аналогичной задачи на примере Стекa (LIFO), выполнить лабораторную работу со стеком из этого же раздела<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[6], п.9<br>[10], стр.61-70<br>[11], стр.32-35<br>[12], стр.323-372 |
| 7.1 | Информационно-логические структуры: стек, очередь, дек, бинарное дерево. Их моделирование | 36 |  | 6 | 6 | - | - | - | - | - | - | 24 | - |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 7.2 | Моделирование целого типа большого диапазона                                              | 3  |  | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 1  | - |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|  |                  |       |   |    |    |    |   |   |   |     |       |     |      |  |
|--|------------------|-------|---|----|----|----|---|---|---|-----|-------|-----|------|--|
|  | Экзамен          | 36.0  |   | -  | -  | -  | - | 2 | - | -   | 0.5   | -   | 33.5 |  |
|  | Всего за семестр | 216.0 |   | 32 | 32 | -  | - | 2 | - | -   | 0.5   | 116 | 33.5 |  |
|  | Итого за семестр | 216.0 |   | 32 | 32 | -  | 2 | - | - | 0.5 | 149.5 |     |      |  |
|  | ИТОГО            | 432.0 | - | 64 | 64 | 16 | 4 | - | - | 1.0 | 283.0 |     |      |  |

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## 3.2 Краткое содержание разделов

### 1. Алгоритмизация и программирование

1.1. Алгоритм и данные. Основы технологии разработки программ. Простые типы данных. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Линейные, разветвленные, циклические и вспомогательные алгоритмы. Описание алгоритмов с помощью блок-схем.. Базовые управляющие структуры алгоритмов. Базис Вирта и базис Дейкстры. Дополнительные управляющие структуры. Принцип структурного программирования. Суть нисходящего и восходящего проектирования. Понятие абстракции, принципы. Составление спецификации – постановка задачи, уточненная постановка задачи, пример, таблица данных, формы ввода-вывода, анализ аномальных ситуаций, функциональные тесты, метод и анализ альтернативных «отрицательных» решений, блок-схема алгоритма, программный код и структурные тесты.. Понятие парадигмы программирования как концептуальной модели постановки и решения задачи. Процедурная, объектно-ориентированная и др. модели.. Понятие уровня языка – языки низкого и высокого уровня. Общая характеристика языка Delphi как процедурного языка высокого уровня.. Структура консольного приложения. Файлы проекта.. Кодирование основных управляющих структур алгоритмов (;, if, while) и дополнительные (case, for, repeat) управляющие структуры языка.. Понятие типа данных. Типы данных в языке Delphi: простые и структурированные типы, стандартные и пользовательские. Статические и динамические.. Порядковые типы: Целые типы, символьные, перечисляемые, интервальные, логические. Общая характеристика порядковых типов, индивидуальные особенности и приемы работы с ними, способы ввода-вывода.. Вещественные типы с плавающей и фиксированной точкой. Точность представления чисел с плавающей точкой. Особенности работы и форматы ввода-вывода. Преобразование типов.. Арифметические операции с целыми числами, числами с плавающей точкой, логические операции, побитовые операции..

1.2. Структурированный тип данных – статический массив. Алгоритмы обработки массивов, композиция алгоритмов. (Паскаль/Delphi)

Одномерные и многомерные статические массивы в Delphi: описание констант, типов и переменных, особенности структуры, принципы работы и ввода-вывода.. Основные алгоритмы работы с массивами – поиск суммы, количества, произведения, наибольшего и наименьшего элемента, проверки наличия или отсутствия элемента с заданными свойствами, алгоритмы внутренней сортировки.. Композиция алгоритмов..

1.3. Структурированные типы данных в Паскаль/Delphi: запись и множество

Тип запись. Сравнение с массивом. Запись с вариантами. Описание типа, переменных, констант. Поля, типы полей. Способы ввода и вывода. Оператор With.. Тип множество. Сравнение с массивом и записью. Описание типа, переменных и констант. Операции над множествами..

### 2. Технологии разработки, тестирование и отладка, исключительные ситуации

2.1. Текстовый файл и обработка исключительных ситуаций (Паскаль/Delphi)

Тип текстовый файл. Физическое и логическое представление файла.. Описание файловой переменной (TextFile), связывание ее с конкретным файлом (AssignFile), способы открытия (reset, rewrite, append) и обработки ошибок (директивы компилятору {\$I+} {\$I-} +IOResult и обработка исключительных ситуаций), ввод-вывод, переход на следующую строку, закрытие файла.. Другие функции для работы с файлами и папками – удаление, переименование, проверка наличия, проверка конца строки или файла..

## 2.2. Отладка и тестирование. Критерии качества программных продуктов.

Критерии качества программ. Этапы разработки программ, их характеристика.. Классификация ошибок. Локализация ошибок.. Создание функциональных и структурных тестов (черный и белый ящики).. Нисходящее и восходящее тестирование и отладка. Достоинства и недостатки.. Пошаговое выполнение программы. Точки останова..

## 3. Процедурное программирование на Паскаль/Delphi

### 3.1. Процедуры и модули(unit) в языке Паскаль/Delphi

Процедуры и нисходящий подход: процедура как способ раскрытия абстракций.. Процедуры общего вида и функции. Многократное использование кода.. Использование параметров. Виды параметров: параметры-константы (const), параметры-переменные(var, out) и параметры-значения. Способы передачи параметров: по значению и ссылке.. Вызовы процедур и функций. Формальные и фактические параметры.. Процедурный тип. Дальняя (far) модель памяти используется по умолчанию.. Использование в качестве параметров пользовательских типов, в частности: одномерных и двумерных статических массивов, файловых переменных и переменных процедурного типа.. Локальные и глобальные переменные. Области видимости.. Обязательные (unit, interface, implementation) и необязательные (initialization, finalization) разделы модуля. Имя модуля и имя файла модуля.. Порядок подключения и отключения модулей. Циклические ссылки.. Достоинства многомодульных программ. Создание библиотек подпрограмм. DLL..

## 4. Динамические типы данных в Паскаль/Delphi и нетекстовые файлы

4.1. Статические и динамические строки и массивы. Типы с управляемым временем жизни в Паскаль/Delphi.

Короткие и длинные строки. Длина строки. Счетчики ссылок на строку.. Динамические типы с управляемым временем жизни. Выделение и освобождение памяти. Копирование строк.. Сравнение строк с массивами. Динамические массивы.. Использование статических и динамических строк и массивов в качестве параметров процедур. Var=?=Out.

### 4.2. Типизированный и бестиповой файлы в Паскаль/Delphi

Текстовые, типизированные и бестиповые(нетипизированные) файлы – особенности и предназначение. Последовательный и произвольный доступ. Сравнение физического и логических представлений файлов.. Процедуры и функции для работы с файлами. Создание, открытие, запись и считывание, перемещение по файлу..

4.3. Указатели в Delphi. Моделирование собственного типа динамического массива и связанного списка.

Типизированные и нетипизированные указатели. Выделение и освобождение памяти. Обращение к данным по адресу. Операции взятия адреса @ и разыменования ^.. Способ создания собственного динамического массива и работы с ним.. Рекурсивный тип данных "список": Односвязный и двусвязный линейный список. Линейные и нелинейные списки. Циклический список, список с головным элементом.. Рекурсивный тип данных "список": Обход структуры, допустимые операции. Примеры алгоритмов. Реализация действий с линейными списками на Delphi: создание пустой, добавление в начало/середину/конец, удаление с начала/середины/конца, проверка на пустоту и т.д..

## 5. Процедурное программирование на C/C++

### 5.1. Структура простой программы на C

Структура простой программы на С. Типы данных в языке C|C++ и в Delphi. Простые (порядковые и с плавающей точкой). Запись математических выражений и математические функции в языке С. Структура простой программы.. Рекуррентные соотношения. Сумма бесконечного ряда.. Структурированный тип «массив»: статические и динамические массивы, одномерные и двумерные.. Описание переменных, выделение и освобождение памяти.. Управляющие структуры в языке С: следование и операция «», одиночный и множественный выбор, циклы (for, while, do while).. Основные и дополнительные управляющие структуры языка. Отличия управляющих структур в С и в Delphi (switch – case; for – for; while – while, do while – repeat)..

#### 5.2. Функции, параметры, прототипы и модули в C|C++

Функции, параметры, прототипы и модули в С. Заголовочные файлы.. Передача параметров по значению, адресу и ссылке. Параметры-массивы.. Ссылки и указатели в параметрах функций..

#### 5.3. Текстовые и двоичные файлы, структуры, объединения, строки в С

Текстовые и двоичные файлы в С. Описание, открытие, закрытие, чтение и запись.. Проверка ошибки при открытии.. Форматы ввода и вывода.. Сравнение с текстовыми, типизированными и бестиповыми файлами в Delphi.. Структуры, объединения, строки в C|C++. Алгоритмы выделения слов и предложений с помощью и без стандартных процедур работы со строками..

#### 5.4. Методы уточнения корня на отрезке. Указатель на функцию в С

Приближенные и точные методы. Самостоятельное написание программного кода по словесному описанию алгоритмов методов уточнения корня на отрезке.. Методы касательных (Ньютона), хорд, секущих, простых итераций и деления отрезка пополам. Сравнение методов по количеству итераций, необходимых для достижения заданной точности корня..

### 6. Рекурсивные алгоритмы

#### 6.1. Рекурсия. Рекурсивный алгоритм, дерево вызовов, глубина, объем, стек вызовов.

Понятие рекурсии. Выполнение рекурсивных алгоритмов. Дерево рекурсивных вызовов, глубина, объем рекурсии. Стеки рекурсивных вызовов. Рекурсия и итерация. Кодирование рекурсивных алгоритмов в языке Delphi.. Косвенная рекурсия. Взаимnoreкурсивные процедуры. Предварительное (forward) описание процедур в Delphi и прототипы в С..

### 7. Моделирование типов

#### 7.1. Информационно-логические структуры: стек, очередь, дек, бинарное дерево. Их моделирование

Информационно-логические структуры: стек, очередь, дек, бинарное дерево. Их моделирование на основе ссылочного типа «Линейный список» и на основе массивов и файлов.. Обход структур, допустимые операции. Примеры алгоритмов. Реализация действий со структурами: создание пустой, добавление, удаление, проверка на пустоту и т.д.. Пример выполнения ТР – моделирование стека..

#### 7.2. Моделирование целого типа большого диапазона

Пример моделирования длинного целого типа, например в целях подсчета  $f=50!$ . Моделирование на основе строки, массива, списка, файла. Выбор системы счисления и реализация операций сложения и умножения для целого беззнакового длиной до 70 цифр..

### 3.3. Темы практических занятий

1. Базовые алгоритмы: количество, сумма, произведение, минимум, максимум. Текстовые файлы;
2. Базовые алгоритмы: поиск элемента, (не)удовлетворяющего условию;
3. Методы внутренней сортировки. Логические выражения и контрольная работа на 1 ак. часа «Логические выражения и одномерные массивы»;
4. Итоговая контрольная работа на 2 ак. часа «Нисходящее проектирование, процедуры и параметры»;
5. Процедуры и параметры;
6. Процедуры и функции, модули;
7. Матрицы, вложенные циклы и алгоритмы. Исключительные ситуации;
8. Создание спецификации: постановка задачи, типы данных, тесты..

### 3.4. Темы лабораторных работ

1. ЛР1(І) Паскаль. Знакомство со средой программирования. Правила записи арифметических выражений;
2. ЛР3(ІІ) Паскаль. Ссылочная структура – линейный список;
3. ЛР3(І) Паскаль. Спецификация и базовые алгоритмы: накопление сумм и произведений, поиск количества, простое повторение;
4. ЛР6(ІІ) C|C++. Строки, выделение слов и предложений в тексте;
5. ЛР10(ІІ) C|C++. Стек на основе «линейного односвязного списка»;
6. ЛР9(ІІ) C|C++ или Паскаль. Рекурсивная функция, полное дерево рекурсивных вызовов;
7. ЛР8(ІІ) C|C++. Методы уточнения корня на отрезке и указатель на функцию;
8. ЛР7(ІІ) C|C++. Двоичный файл: поиск и редактирование данных;
9. ЛР5(ІІ) C|C++. Матрица, функции и модули;
10. ЛР4(ІІ) C|C++. Сумма бесконечного ряда и динамический одномерный массив;
11. ЛР2(І) Паскаль. Описание переменных, ввод и вывод исходных данных и результатов, формы в/в;
12. ЛР2(ІІ) Паскаль. Типизированный файл, записи, перечисляемый тип;
13. ЛР11(ІІ) C|C++ или Паскаль. Выполнение и защита индивидуального задания по ТР (РГР). "Моделирование типов";
14. ЛР4(І) Паскаль. Спецификация, программный код, тесты и текстовые файлы;
15. ЛР12(І) Паскаль. Выполнение и защита индивидуального задания по ТР (РГР) "Процедуры, функции, модули. Тесты";
16. ЛР11(І) Паскаль. Процедуры vs Функции;
17. ЛР10(І) Паскаль. Процедуры с параметрами;
18. ЛР1(ІІ) Паскаль. Строки и множества, сортировка пузырьком со сложным условием;
19. ЛР8(І) Паскаль. Матрицы, вложенные циклы и алгоритмы;
20. ЛР7(І) Паскаль. Упорядочение элементов массива методами «простого выбора» и «пузырька»;
21. ЛР6(І) Паскаль. Поиск элемента с экстремальным значением с двумя условиями;
22. ЛР5(І) Паскаль. Спецификация и базовые алгоритмы поиска экстремума: минимум и максимум;
23. ЛР9(І) Паскаль. Итерационные циклы и обработка исключительных ситуаций.

### 3.5 Консультации

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов раздела "Алгоритмизация и программирование" перед экзаменом и на консультациях лектора и на практических занятиях
2. Обсуждение материалов раздела перед экзаменом и на консультациях лектора и на практических занятиях
3. Обсуждение материалов раздела перед экзаменом и на консультациях лектора и на практических занятиях
4. Обсуждение материалов раздела перед экзаменом и на консультациях лектора
5. Обсуждение материалов раздела перед экзаменом и на консультациях лектора
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Рекурсивные алгоритмы" перед экзаменом и на консультациях лектора
7. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Моделирование типов" перед экзаменом и на консультациях лектора

#### Текущий контроль (ТК)

1. Обсуждение индивидуального задания возможно на консультациях лектора и на практических и лабораторных занятиях с преподавателем
2. Обсуждение индивидуального задания возможно на консультациях лектора и на практических и лабораторных занятиях с преподавателем
3. Обсуждение индивидуального задания возможно на консультациях лектора и на практических и лабораторных занятиях с преподавателем
4. Обсуждение индивидуального задания возможно на консультациях лектора и на лабораторных занятиях с преподавателем
5. Обсуждение индивидуального задания возможно на консультациях лектора и на лабораторных занятиях с преподавателем
6. Обсуждение индивидуального задания возможно на консультациях лектора и на лабораторных занятиях с преподавателем
7. Обсуждение индивидуального задания возможно на консультациях лектора и на лабораторных занятиях с преподавателем

### 3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине<br>(в соответствии с разделом 1)                                                                                                                                                                                                                                                        | Коды<br>индикаторов   | Номер раздела<br>дисциплины (в<br>соответствии с п.3.1) |   |   |   |   |   |   | Оценочное средство<br>(тип и наименование)                                                                                       |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       | 1                                                       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |                                                                                                                                  |  |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                       |                                                         |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                  |  |
| процедурное программирование на двух языках высокого<br>уровня - Паскаль/Delphi и C C++                                                                                                                                                                                                                                                   | ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> |                                                         |   |   | + | + | + | + | Расчетно-графическая<br>работа/КМ2-5 Итоговое<br>индивидуальное задание (2<br>семестр)                                           |  |
| типы данных, их структуры и подходящие алгоритмы их<br>обработки                                                                                                                                                                                                                                                                          | ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> | +                                                       |   |   |   |   |   |   | Контрольная работа/КМ1-3<br>Контрольная работа 1 (1 семестр)                                                                     |  |
| алгоритмы простых внутренних сортировок                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ИД-2 <sub>ОПК-8</sub> | +                                                       |   |   |   |   |   |   | Программирование (код)/КМ1-4<br>Обработка массивов (лаб.5,7-8,<br>Паскаль)                                                       |  |
| управляющие структуры языка программирования, в том<br>числе итерационные циклы с несколькими возможными<br>условиями выхода, для написания более эффективного<br>программного кода                                                                                                                                                       | ИД-3 <sub>ОПК-8</sub> |                                                         | + |   |   |   |   |   | Программирование (код)/КМ1-5<br>Лабораторная работа 9 (1<br>семестр). Исключения и<br>итерационные циклы                         |  |
| функциональные возможности программных средств по<br>созданию многомодульных проектов и отладке программ на<br>процедурном языке программирования, о возможности<br>пошагового выполнения программ, о возможности передаче<br>параметров программе для функционального и структурного<br>тестирования (на основе черного и белого ящиков) | ИД-1 <sub>ОПК-9</sub> | +                                                       | + | + |   |   |   |   | Расчетно-графическая<br>работа/КМ1-8 Итоговое<br>индивидуальное задание (1<br>семестр). Выполнение и защита<br>типового расчёта. |  |
| как вычислять значения стандартных математических<br>функций, используя современное средство разработки<br>программ на языке Паскаль/Delphi                                                                                                                                                                                               | ИД-2 <sub>ОПК-9</sub> | +                                                       |   |   |   |   |   |   | Лабораторная работа/КМ1-1<br>Лабораторная работа 1 (1<br>семестр). ПО для языка Паскаль                                          |  |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                       |                                                         |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                  |  |
| разрабатывать алгоритм и записывать программу на языке<br>процедурного программирования (Паскаль/Delphi)                                                                                                                                                                                                                                  | ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> | +                                                       |   | + |   |   |   |   | Контрольная работа/КМ1-7<br>Контрольная работа 2 (1 семестр).<br>Процедуры и параметры.                                          |  |



|                                                                                                                                            |           |   |   |   |   |   |   |                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|------------------------------------------------------------------------------------|
| разрабатывать алгоритмы для обработки двоичных файлов и структур данных на языке C C++                                                     | ИД-2ОПК-8 |   |   |   |   | + |   | Лабораторная работа/КМ2-3<br>Знакомство с C C++ (Лаб.4-8, язык Си)                 |
| ставить и уточнять задачу и выбирать подходящие типы и структуры данных и разрабатывать интерфейс консольного приложения                   | ИД-2ОПК-8 | + |   |   |   |   |   | Домашнее задание/КМ1-2<br>Спецификация (Лаб2-4, Паскаль)                           |
| выделять подзадачи и описывать процедуры и их параметры, вызывать процедуры на языке Паскаль/Delphi                                        | ИД-2ОПК-8 |   | + | + |   |   |   | Домашнее задание/КМ1-6<br>Процедуры и функции, их параметры (лаб.6,10,11, Паскаль) |
| выделять подзадачи и описывать функции и их прототипы, вызывать функции и передавать параметры по значению, адресу и ссылке на языке C C++ | ИД-2ОПК-8 |   |   |   |   | + |   | Лабораторная работа/КМ2-3<br>Знакомство с C C++ (Лаб.4-8, язык Си)                 |
| выделять подзадачи и разрабатывать алгоритмы на проверку наличия или отсутствия подходящих по условию значений                             | ИД-2ОПК-8 |   | + |   |   |   |   | Домашнее задание/КМ1-6<br>Процедуры и функции, их параметры (лаб.6,10,11, Паскаль) |
| использовать и редактировать типизированные файлы из записей на языке Паскаль/Delphi                                                       | ИД-2ОПК-8 |   |   |   | + |   |   | Программирование (код)/КМ2-1<br>Закрепление (Лаб.1-2, Паскаль)                     |
| моделировать информационно-логическую структуру Стек (LIFO) на основе динамического связного списка на языке C C++                         | ИД-2ОПК-8 |   |   |   |   |   | + | Домашнее задание/КМ2-4<br>Рекурсия (Лаб.9-10, C C++)                               |
| обрабатывать строки и множества на языке Паскаль/Delphi                                                                                    | ИД-2ОПК-8 |   |   |   | + |   |   | Программирование (код)/КМ2-1<br>Закрепление (Лаб.1-2, Паскаль)                     |
| повторно использовать процедуры с параметрами, отличать и описывать процедуры общего вида и функции на языке Паскаль/Delphi                | ИД-2ОПК-8 |   | + | + |   |   |   | Домашнее задание/КМ1-6<br>Процедуры и функции, их параметры (лаб.6,10,11, Паскаль) |
| работать с указателями, выделять, освобождать память и создавать динамические связные списки на языке Паскаль/Delphi                       | ИД-2ОПК-8 |   |   |   | + |   |   | Домашнее задание/КМ2-2<br>Связный линейный список (Лаб..3, Паскаль)                |
| работать со строками на языке C C++, разделять текст на символы, слова и предложения базовыми функциями                                    | ИД-2ОПК-8 |   |   |   |   | + |   | Лабораторная работа/КМ2-3<br>Знакомство с C C++ (Лаб.4-8, язык Си)                 |
| разрабатывать алгоритмы по их словесному описанию и                                                                                        | ИД-2ОПК-8 |   |   |   |   | + |   | Лабораторная работа/КМ2-3                                                          |

|                                                                                                                                                                                   |           |   |   |  |  |   |   |                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|--|--|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| использовать указатели на функции в языке C/C++                                                                                                                                   |           |   |   |  |  |   |   | Знакомство с C/C++ (Лаб.4-8, язык Си)                                                              |
| разрабатывать алгоритмы с вложенными друг в друга простыми алгоритмами и циклами                                                                                                  | ИД-2ОПК-8 | + |   |  |  |   |   | Программирование (код)/КМ1-4<br>Обработка массивов (лаб.5,7-8, Паскаль)                            |
| разрабатывать простые алгоритмы на поиск количества, суммы, произведения                                                                                                          | ИД-2ОПК-8 | + |   |  |  |   |   | Домашнее задание/КМ1-2<br>Спецификация (Лаб2-4, Паскаль)                                           |
| разрабатывать простые алгоритмы на поиск экстремальных значений и их позиции                                                                                                      | ИД-2ОПК-8 | + |   |  |  |   |   | Программирование (код)/КМ1-4<br>Обработка массивов (лаб.5,7-8, Паскаль)                            |
| применять технологию обработки исключительных ситуаций для адекватного ответа на ошибки времени выполнения программы и использовать итерационные циклы со сложным условием выхода | ИД-3ОПК-8 | + | + |  |  |   |   | Программирование (код)/КМ1-5<br>Лабораторная работа 9 (1 семестр). Исключения и итерационные циклы |
| разрабатывать рекурсивные алгоритмы и строить полное дерево вызовов, высчитывать глубину вызовов и объем рекурсии                                                                 | ИД-3ОПК-8 |   |   |  |  |   | + | Домашнее задание/КМ2-4<br>Рекурсия (Лаб.9-10, C/C++)                                               |
| использовать в программе стандартные и нестандартные текстовые файлы для ввода, вывода и хранения информации                                                                      | ИД-1ОПК-9 | + |   |  |  |   |   | Домашнее задание/КМ1-2<br>Спецификация (Лаб2-4, Паскаль)                                           |
| использовать современное программное средство разработки программ для решения поставленной задачи на языке C/C++                                                                  | ИД-2ОПК-9 |   |   |  |  | + |   | Лабораторная работа/КМ2-3<br>Знакомство с C/C++ (Лаб.4-8, язык Си)                                 |

#### **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

###### **1 семестр**

Форма реализации: Защита задания

1. КМ1-8 Итоговое индивидуальное задание (1 семестр). Выполнение и защита типового расчёта. (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. КМ1-1 Лабораторная работа 1 (1 семестр). ПО для языка Паскаль (Лабораторная работа)
2. КМ1-4 Обработка массивов (лаб.5,7-8, Паскаль) (Программирование (код))
3. КМ1-5 Лабораторная работа 9 (1 семестр). Исключения и итерационные циклы (Программирование (код))
4. КМ1-6 Процедуры и функции, их параметры (лаб.6,10,11, Паскаль) (Домашнее задание)

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ1-2 Спецификация (Лаб2-4, Паскаль) (Домашнее задание)
2. КМ1-3 Контрольная работа 1 (1 семестр) (Контрольная работа)
3. КМ1-7 Контрольная работа 2 (1 семестр). Процедуры и параметры. (Контрольная работа)

###### **2 семестр**

Форма реализации: Защита задания

1. КМ2-2 Связный линейный список (Лаб..3 , Паскаль) (Домашнее задание)
2. КМ2-4 Рекурсия (Лаб.9-10, C|C++) (Домашнее задание)
3. КМ2-5 Итоговое индивидуальное задание (2 семестр) (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. КМ2-1 Закрепление (Лаб.1-2, Паскаль) (Программирование (код))

Форма реализации: Смешанная форма

1. КМ2-3 Знакомство с C|C++ (Лаб.4-8, язык Си) (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

##### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

###### *Экзамен (Семестр №1)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих. В приложение к диплому выносится оценка за 2 семестр

###### *Экзамен (Семестр №2)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих. В приложение к диплому выносится оценка за 2 семестр.

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Печатные и электронные издания:

1. Фаронов, В. В. Delphi. Программирование на языке высокого уровня : учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" / В. В. Фаронов. – СПб. : Питер, 2011. – 640 с. – (Учебник для вузов). – ISBN 978-5-8046-0008-3.;
2. Фаронов, В. В. Delphi. Программирование на языке высокого уровня : учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов "Информатика и вычислительная техника" / В. В. Фаронов. – СПб. : Питер, 2010. – 640 с. – (Учебник для вузов). – ISBN 978-5-8046-0008-3.;
3. Перевезенцева, Е. С. Технология решения задач с использованием компьютера : Учебное пособие по курсу "Программирование на языке высокого уровня" по специальностям "Вычислительные машины, системы и сети", "Системы автоматизированного проектирования" / Е. С. Перевезенцева, А. А. Перевезенцев ; Ред. О. Ю. Шамаева ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Изд-во МЭИ, 2003. – 132 с. – ISBN 5-7046-0917-1.;
4. Чуркина, Л. В. Нисходящая разработка многомодульных программ на языке ПАСКАЛЬ : Методическое пособие по курсу "Основы программирования" / Л. В. Чуркина, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Изд-во МЭИ, 1998. – 32 с.;
5. Дейтел, Х. М. Как программировать на С : пер. с англ. / Х. М. Дейтел, П. Д. Дейтел. – 7-е изд. – М. : БИНОМ, 2014. – 1000 с. – ISBN 978-5-9518-0559-1.;
6. Павловская, Т. А. С/C++. Структурное и объектно-ориентированное программирование : практикум / Т. А. Павловская, Ю. А. Щупак. – СПб. : Питер, 2011. – 352 с. – (Учебное пособие). – ISBN 978-5-459-00-613-1.;
7. Чуркина, Л. В. Структура алгоритмов. Простые переменные : методическое пособие по курсу "Информатика" по направлению "Прикладная математика" / Л. В. Чуркина, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Изд-во МЭИ, 2011. – 60 с.  
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=2906>;
8. Чуркина, Л. В. Решение задач на языке Паскаль с использованием рекурсии. Сборник лабораторных работ : методическое пособие по курсу "Информатика" по направлению "Прикладная математика" / Л. В. Чуркина, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Изд-во МЭИ, 2011. – 36 с.  
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=2905>;
9. Крюков, А. А. Алгоритмизация и программирование на языке Паскаль : учебное пособие / А. А. Крюков, П. В. Гречкина, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – М. : Изд-во МЭИ, 2019. – 60 с. – ISBN 978-5-7046-2109-6.  
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=10766>;
10. Стивенс Р.- "Delphi. Готовые алгоритмы", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2007 - (384 с.)  
[https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1234](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1234);
11. Белов В. В., Чистякова В. И.- "Программирование в Delphi: процедурное, объектно-ориентированное, визуальное", (2-е изд., стереотип.), Издательство: "Горячая линия-Телеком", Москва, 2020 - (240 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/344498>;
12. Р. Седжвик- "Алгоритмы на С++", (2-е изд., испр.), Издательство: "Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»", Москва, 2016 - (1773 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429164>;
13. Конова Е. А., Поллак Г. А.- "Алгоритмы и программы. Язык С++", (7-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2023 - (384 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/297002>;

14. Архипов О. Г., Батасова В. С., Гречкина П. В., Зубов В. С., Воробьева И. А., Ионова Т. В., Костина М. Б., Крюков А. А., Чибизова Н. В., Щербин В. М., Под р. М. - "Программирование. Сборник задач", (2-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2022 - (140 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/223418>.

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
5. Acrobat Reader;
6. Dev-C++;
7. PascalABC;
8. Code::Blocks;
9. Free Pascal;
10. Visual Studio Community;
11. Moodle.

## 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения                                                           | Номер аудитории, наименование | Оснащение                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Ж-120, Машинный зал ИВЦ       | сервер, кондиционер                                                                                                                                                                  |
|                                                                         | В-308, Учебная аудитория      | парта со скамьей, стол преподавателя, трибуна, доска меловая, микрофон, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, техническая аппаратура, компьютер персональный, кондиционер |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП          | М-818, Учебная аудитория      | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая                                                                                                                            |
|                                                                         | Ж-120, Машинный зал ИВЦ       | сервер, кондиционер                                                                                                                                                                  |
|                                                                         | Д-406, Учебная аудитория      | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая                                                                                                                            |
|                                                                         | Д-407, Учебная аудитория      | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет                                                                                    |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий                   | Ж-120, Машинный зал ИВЦ       | сервер, кондиционер                                                                                                                                                                  |
|                                                                         | Ж-111, Компьютерный класс ИВЦ | стол, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор,                                                                                          |

|                                                           |                                                                 |                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           |                                                                 | компьютер персональный, кондиционер                                                                                                                |
|                                                           | Ж-207, Компьютерный класс ИВЦ                                   | стол, стул, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер                         |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Ж-120, Машинный зал ИВЦ                                         | сервер, кондиционер                                                                                                                                |
|                                                           | А-306, Учебная аудитория "А"                                    | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая                                                                                          |
|                                                           | Г-308, Компьютерный класс для лекционных и практических занятий | стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный                                              |
| Помещения для самостоятельной работы                      | НТБ-303, Лекционная аудитория                                   | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| Помещения для консультирования                            | М-706а, Консультационный зал кафедры ПМИИ                       | парта со скамьей, стол, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор                                       |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря  | М-301/1, Кладовая                                               | стул                                                                                                                                               |

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Программирование

(название дисциплины)

## 1 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 КМ1-1 Лабораторная работа 1 (1 семестр). ПО для языка Паскаль (Лабораторная работа)  
 КМ-2 КМ1-2 Спецификация (Лаб2-4, Паскаль) (Домашнее задание)  
 КМ-3 КМ1-3 Контрольная работа 1 (1 семестр) (Контрольная работа)  
 КМ-4 КМ1-4 Обработка массивов (лаб.5,7-8, Паскаль) (Программирование (код))  
 КМ-5 КМ1-5 Лабораторная работа 9 (1 семестр). Исключения и итерационные циклы (Программирование (код))  
 КМ-6 КМ1-6 Процедуры и функции, их параметры (лаб.6,10,11, Паскаль) (Домашнее задание)  
 КМ-7 КМ1-7 Контрольная работа 2 (1 семестр). Процедуры и параметры. (Контрольная работа)  
 КМ-8 КМ1-8 Итоговое индивидуальное задание (1 семестр). Выполнение и защита типового расчёта. (Расчетно-графическая работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины                                                                                                        | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 | КМ-7 | КМ-8 |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|               |                                                                                                                          | Неделя КМ: | 2    | 6    | 8    | 9    | 10   | 13   | 14   | 15   |
| 1             | Алгоритмизация и программирование                                                                                        |            |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.1           | Алгоритм и данные. Основы технологии разработки программ. Простые типы данных                                            |            | +    | +    | +    |      |      |      |      | +    |
| 1.2           | Структурированный тип данных – статический массив. Алгоритмы обработки массивов, композиция алгоритмов. (Паскаль/Delphi) |            |      | +    | +    | +    | +    |      | +    | +    |
| 1.3           | Структурированные типы данных в Паскаль/Delphi: запись и множество                                                       |            |      |      |      |      |      |      |      | +    |
| 2             | Технологии разработки, тестирование и отладка, исключительные ситуации                                                   |            |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2.1           | Текстовый файл и обработка исключительных ситуаций (Паскаль/Delphi)                                                      |            |      |      |      |      | +    |      |      | +    |
| 2.2           | Отладка и тестирование. Критерии качества программных продуктов.                                                         |            |      |      |      |      |      | +    |      | +    |
| 3             | Процедурное программирование на                                                                                          |            |      |      |      |      |      |      |      |      |

|            |                                                 |   |    |    |    |   |    |    |    |
|------------|-------------------------------------------------|---|----|----|----|---|----|----|----|
|            | Паскаль/Delphi                                  |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 3.1        | Процедуры и модули(unit) в языке Паскаль/Delphi |   |    |    |    |   | +  | +  | +  |
| Вес КМ, %: |                                                 | 4 | 11 | 10 | 13 | 9 | 18 | 20 | 15 |

## 2 семестр

### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 КМ2-1 Закрепление (Лаб.1-2, Паскаль) (Программирование (код))  
 КМ-2 КМ2-2 Связный линейный список (Лаб..3 , Паскаль) (Домашнее задание)  
 КМ-3 КМ2-3 Знакомство с C|C++ (Лаб.4-8, язык Си) (Лабораторная работа)  
 КМ-4 КМ2-4 Рекурсия (Лаб.9-10, C|C++) (Домашнее задание)  
 КМ-5 КМ2-5 Итоговое индивидуальное задание (2 семестр) (Расчетно-графическая работа)

### Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины                                                                                | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|------|------|------|------|
|               |                                                                                                  | Неделя КМ: | 3    | 6    | 11   | 14   | 15   |
| 1             | Динамические типы данных в Паскаль/Delphi и нетекстовые файлы                                    |            |      |      |      |      |      |
| 1.1           | Статические и динамические строки и массивы. Типы с управляемым временем жизни в Паскаль/Delphi. |            | +    |      |      |      | +    |
| 1.2           | Типизированный и бестиповой файлы в Паскаль/Delphi                                               |            | +    |      |      |      | +    |
| 1.3           | Указатели в Delphi. Моделирование собственного типа динамического массива и связного списка.     |            |      | +    |      |      | +    |
| 2             | Процедурное программирование на C C++                                                            |            |      |      |      |      |      |
| 2.1           | Структура простой программы на C                                                                 |            |      |      | +    |      |      |
| 2.2           | Функции, параметры, прототипы и модули в C C++                                                   |            |      |      | +    |      | +    |
| 2.3           | Текстовые и двоичные файлы, структуры, объединения, строки в C                                   |            |      |      | +    |      | +    |
| 2.4           | Методы уточнения корня на отрезке. Указатель на функцию в C                                      |            |      |      | +    |      |      |
| 3             | Рекурсивные алгоритмы                                                                            |            |      |      |      |      |      |
| 3.1           | Рекурсия. Рекурсивный алгоритм, дерево вызовов, глубина, объем, стек вызовов.                    |            |      |      |      | +    | +    |
| 4             | Моделирование типов                                                                              |            |      |      |      |      |      |
| 4.1           | Информационно-логические структуры: стек, очередь, дек, бинарное дерево. Их моделирование        |            |      |      |      | +    | +    |
| 4.2           | Моделирование целого типа большого диапазона                                                     |            |      |      |      |      | +    |
| Вес КМ, %:    |                                                                                                  |            | 12   | 10   | 35   | 18   | 25   |



