

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

---

Направление подготовки/специальность: 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Техника и физика низких температур

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины  
ИНФОРМАТИКА**


|  |   |
|--|---|
| <b>Блок:</b>   | <b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>                                     |
| <b>Часть образовательной программы:</b>                                      | Обязательная  |
| <b>№ дисциплины по учебному плану:</b>                                       | Б1.О.14   |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>                                     | 1 семестр - 5;<br>2 семестр - 4;<br>всего - 9                           |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>                                      | 324 часа  |
| <b>Лекции</b>  | 1 семестр - 32 часа;<br>2 семестр - 32 часа;<br>всего - 64 часа         |
| <b>Практические занятия</b>  | 1 семестр - 16 часов;<br>2 семестр - 16 часов;<br>всего - 32 часа       |
| <b>Лабораторные работы</b>   | 1 семестр - 16 часов;<br>2 семестр - 16 часов;<br>всего - 32 часа       |
| <b>Консультации</b>  | 1 семестр - 2 часа;<br>2 семестр - 2 часа;<br>всего - 4 часа            |
| <b>Самостоятельная работа</b>  | 1 семестр - 113,5 часов;<br>2 семестр - 77,5 часа;<br>всего - 191,0 час |
| <b>в том числе на КП/КР</b>  | не предусмотрено учебным планом   |
| <b>Иная контактная работа</b>  | проводится в рамках часов аудиторных занятий                            |
| <b>включая:</b><br>Тестирование<br>Лабораторная работа<br>Контрольная работа |   |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>   |   |
| Экзамен  | 1 семестр - 0,5 часа;   |
| Экзамен  | 2 семестр - 0,5 часа;   |
|  | всего - 1,0 час   |

**Москва 2022**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

|   |  |                              |
|---|--|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|   | Владелец   | Алехин Р.В.                  |
|   | Идентификатор                                      | Rdb72ad74-AlekhinRV-aacea985 |

(подпись)


Р.В. Алехин

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

|   |  |                              |
|---|--|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|   | Владелец   | Крюков А.П.                  |
|   | Идентификатор                                      | R9b81f956-KryukovAP-8dacf4ed |


(подпись)

А.П. Крюков

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                           |
|   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                           |
|   | Владелец   | Пузина Ю.Ю.               |
|   | Идентификатор                                      | Re86e9a56-Puzina-4d2acad1 |

(подпись)

Ю.Ю. Пузина

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение основных принципов и методологии разработки прикладного программного обеспечения, включая типовые способы организации данных и построения алгоритмов обработки данных, синтаксис и семантику универсальных алгоритмических языков программирования высокого уровня.

### Задачи дисциплины

- формирование у обучающихся навыков формально-логического, алгоритмического мышления;
- освоение студентами основ алгоритмизации и программирования на языках C++ и Фортран различных классов задач обработки данных;
- приобретение знаний по методам разработки прикладных программ и умений проводить их отладку и настройку для решения вычислительных задач;
- приобретение умений программирования на языке математического пакета MATLAB.

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   |
|---|--|---|
| УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач   | ИД-1 <sub>УК-1</sub> Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи | знать:<br>- базовые алгоритмы обработки числовых данных.<br><br>уметь:<br>- осуществлять поиск информации, анализировать задачу, составлять ее внешнюю спецификацию для разработки программы, выбирать методы и строить алгоритмы для решения задачи. |
| ОПК-2 способен понимать принципы работы информационных технологий; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий | ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления данных               | знать:<br>- общие требования информационной безопасности.<br><br>уметь:<br>- применять общие правила защиты информации от несанкционированного доступа к ней.   |
| ОПК-2 способен понимать принципы работы информационных технологий; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных   | ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств                                   | знать:<br>- этапы решения задач на компьютере, их содержание и выполнение.<br><br>уметь:<br>- планировать процессы решения задач, представлять их в виде алгоритмов.  |

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции                | Запланированные результаты обучения   |
|---|---|---|
| источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий |   |   |
| ОПК-3 способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения                         | ИД-1 <sub>опк-3</sub> Владеет современными языками программирования | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современную технологию структурного программирования.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- кодировать алгоритмы на языке программирования высокого уровня;</li> <li>- применять профессиональные методы отладки (тестирования) программ.</li> </ul> |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Техника и физика низких температур (далее – ОПОП), направления подготовки 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать базовые знания по математике и физике в пределах школьной программы
- уметь применять на практике знания по математике и физике

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 9 зачетных единиц, 324 часа.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации   | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   | Содержание самостоятельной работы/ 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     | Соблюдение требований информационной безопасности.   | 4                     | 1       | 1  | 1   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 2                 | -                                 | <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br/>Повторение материала по разделу "Соблюдение требований информационной безопасности."</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Соблюдение требований информационной безопасности."</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br/>[1], с. 6-8, 25-29, 31-35, 40-66</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Основы технологии разработки программных средств. Основы C++" материалу.</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br/>[2], п. 7.3<br/>[3], стр. 4-5, 7-9; п. 7.3, 7.1<br/>[6], задачи 1.1, 1.2</p> |   |
| 1.1   | Соблюдение требований информационной безопасности  | 4                     |         | 1  | 1   | -  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 2                                 |  | - |
| 2     | Основы технологии разработки программных средств. Основы C++   | 47                    |         | 12   | 5   | 6  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 24                                |  | - |
| 2.1   | Введение в Информатику. Фундаментальные понятия информатики  | 7                     |         | 2  | -   | 1  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 4                                 |  | - |
| 2.2   | Основные понятия алгоритмизации задач и программирования. Современные средства и среды для работы программиста | 9                     |         | 2  | 1   | 2  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 4                                 |  | - |
| 2.3   | Язык C++ и его основные средства   | 22                    |         | 6  | 2   | 2  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 12                                |  | - |

|     |  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |  |
|-----|--|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|--|
|     | для работы со скалярными типами данных и базовыми структурами алгоритмов |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |  |
| 2.4 | Основы технологии разработки программных средств                         | 9  | 2 | 2 | 1 | - | - | - | - | - | 4  | - |  |
| 3   | Алгоритмы и программы на языке С++ для обработки массивов данных         | 35 | 7 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | 20 | - | <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Алгоритмы и программы на языке С++ для обработки массивов данных" материалу.   |
| 3.1 | Алгоритмы и программы на языке С++ для обработки массивов данных         | 20 | 4 | 2 | 2 | - | - | - | - | - | 12 | - |  |
| 3.2 | Многофайловый принцип построения программ на языке С++                   | 15 | 3 | 2 | 2 | - | - | - | - | - | 8  | - |  |
| 4   | Алгоритмы и программы на языке С++ с использованием функций              | 22 | 3 | 2 | 3 | - | - | - | - | - | 14 | - | <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Алгоритмы и программы на языке С++ с использованием функций" материалу.<br><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Алгоритмы и программы на языке С++ с использованием функций и подготовка к контрольной работе |
| 4.1 | Алгоритмы и программы на языке С++ с использованием функций              | 22 | 3 | 2 | 3 | - | - | - | - | - | 14 | - |  |
| 5   | Средства языка С++ для работы с указателями и файлами                    | 36 | 9 | 4 | 3 | - | - | - | - | - | 20 | - | <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Средства языка С++ для работы с  |
| 5.1 | Средства языка С++ для работы с указателями                              | 18 | 4 | 2 | 2 | - | - | - | - | - | 10 | - |  |

|     |   |              |   |           |           |           |          |          |          |   |            |              |             |   |
|-----|---|--------------|---|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|---|------------|--------------|-------------|---|
| 5.2 | Средства языка C++ для работы с файлами                           | 18           |   | 5         | 2         | 1         | -        | -        | -        | - | -          | 10           | -           | указателями и файлами" материалу.<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[6], задача 5.2  |
|     | Экзамен   | 36.0         |   | -         | -         | -         | -        | 2        | -        | - | 0.5        | -            | 33.5        |   |
|     | <b>Всего за семестр</b>   | <b>180.0</b> |   | <b>32</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | -        | <b>2</b> | -        | - | <b>0.5</b> | <b>80</b>    | <b>33.5</b> |   |
|     | <b>Итого за семестр</b>   | <b>180.0</b> |   | <b>32</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>2</b> |          | <b>-</b> |   | <b>0.5</b> | <b>113.5</b> |             |   |
| 6   | Основы языка программирования Фортран                             | 23           | 2 | 8         | 4         | 3         | -        | -        | -        | - | -          | 8            | -           | <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Основы языка программирования Фортран" материалу.<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[4], с. 10-33, 38-49, 60, 192-194, 333-342 |
| 6.1 | Основы языка программирования Фортран                             | 16           |   | 6         | 2         | 2         | -        | -        | -        | - | -          | 6            | -           |   |
| 6.2 | Форматный ввод-вывод данных в Фортране                            | 7            |   | 2         | 2         | 1         | -        | -        | -        | - | -          | 2            | -           |   |
| 7   | Работа с файлами в Фортране                                       | 15           |   | 4         | 2         | 2         | -        | -        | -        | - | -          | 7            | -           |   |
| 7.1 | Работа с файлами в Фортране                                       | 7            |   | 2         | 1         | 1         | -        | -        | -        | - | -          | 3            | -           |   |
| 7.2 | Использование встроенных функций при программировании на Фортране | 8            |   | 2         | 1         | 1         | -        | -        | -        | - | -          | 4            | -           |   |
| 8   | Многомодульное программирование на Фортране                       | 21           |   | 6         | 2         | 5         | -        | -        | -        | - | -          | 8            | -           | <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Многомодульное программирование на Фортране" материалу.<br><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br>Изучение материалов по разделу                   |
| 8.1 | Программирование с применением процедур Фортрана                  | 8            |   | 2         | 1         | 1         | -        | -        | -        | - | -          | 4            | -           |   |
| 8.2 | Многомодульное программирование на Фортране. Дополнительные       | 13           |   | 4         | 1         | 4         | -        | -        | -        | - | -          | 4            | -           |   |

|     |  |              |           |           |           |           |          |          |            |            |              |             |   |
|-----|--|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|------------|------------|--------------|-------------|---|
|     | возможности языка.   |              |           |           |           |           |          |          |            |            |              |             | Многомодульное программирование на Фортране и подготовка к контрольной работе<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[4], с. 47-57, 359-377, 297-319  |
| 9   | Математические пакеты. MATLAB  | 47           | 14        | 8         | 6         | -         | -        | -        | -          | -          | 19           | -           | <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Математические пакеты. MATLAB" материалу.<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[5], с. 3-13, 20-26; с. 14-19; |
| 9.1 | Введение в математические пакеты. MATLAB   | 19           | 3         | 4         | 2         | -         | -        | -        | -          | -          | 10           | -           |   |
| 9.2 | Разработка алгоритмов без использования подпрограмм. Скрипты в Matlab. Подпрограммы. | 11           | 3         | 2         | 2         | -         | -        | -        | -          | -          | 4            | -           |   |
| 9.3 | Функции в Matlab   | 17           | 8         | 2         | 2         | -         | -        | -        | -          | -          | 5            | -           |   |
|     | Экзамен  | 36.0         | -         | -         | -         | -         | 2        | -        | -          | 0.5        | -            | 33.5        |   |
|     | <b>Всего за семестр</b>  | <b>142.0</b> | <b>32</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>-</b>  | <b>2</b> | <b>-</b> | <b>-</b>   | <b>0.5</b> | <b>42</b>    | <b>33.5</b> |   |
|     | <b>Итого за семестр</b>  | <b>142.0</b> | <b>32</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>2</b>  | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>0.5</b> | <b>-</b>   | <b>75.5</b>  | <b>-</b>    |   |
|     | <b>ИТОГО</b>   | <b>322.0</b> | <b>-</b>  | <b>64</b> | <b>32</b> | <b>32</b> | <b>4</b> | <b>-</b> | <b>-</b>   | <b>1.0</b> | <b>189.0</b> | <b>-</b>    |   |

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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. Соблюдение требований информационной безопасности.

#### 1.1. Соблюдение требований информационной безопасности

Глобальная компьютерная сеть Интернет. Элементарные понятия о безопасности. Использование паролей. Портал НИУ «МЭИ» в сети Интернет. Общеуниверситетская система электронной почты (ОСЭП) МЭИ. Классификация программного обеспечения с позиций безопасности. Антивирусные средства..

### 2. Основы технологии разработки программных средств. Основы C++

#### 2.1. Введение в Информатику. Фундаментальные понятия информатики

Понятие информации. Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации. Информационные ресурсы. Понятие информационной технологии. Роль электронных средств хранения и распространения информации в современном мире. Роль информационных технологий в инженерных и научных исследованиях. Классификация современных ЭВМ. Архитектура современных ЭВМ. Программное управление ЭВМ. Организация памяти ЭВМ. Оперативная и внешняя память. Файловая структура внешней памяти ЭВМ. Программное обеспечение ЭВМ: стандартное и прикладное. Основные функции операционной системы ЭВМ. Предмет информатики. Основные подходы к применению ЭВМ для решения прикладных задач: освоение ранее разработанных информационных технологий и программирование решения задач. Понятия задачи, теории и метода решения задачи. Алгоритм и его свойства. Алгоритм и метод решения задачи. Алгоритм и программа решения задачи на ЭВМ..

#### 2.2. Основные понятия алгоритмизации задач и программирования. Современные средства и среды для работы программиста

Задача и средства ее решения. Данные и их характеристики. Алгоритм, его свойства и средства представления. Программа и языки программирования.

#### 2.3. Язык C++ и его основные средства для работы со скалярными типами данных и базовыми структурами алгоритмов

Алфавит языка. Идентификаторы. Структура программы. Основные типы данных. Константы и формы их записи. Переменные и их описание. Указатели функций и основные стандартные функции. Операции для разных типов данных. Виды выражений, правила их записи и порядок вычисления.. Простые операторы: оператор-выражение, оператор присваивания. Структурные операторы: составной оператор, условный оператор, оператор цикла с параметром.. Структурные операторы: оператор цикла с предусловием, оператор цикла с постусловием. Дополнительные операторы: оператор-переключатель, оператор перехода и метки, пустой оператор, операторы выхода, оператор продолжения, оператор определения типа..

#### 2.4. Основы технологии разработки программных средств

Основные понятия. Спецификация задачи. Разработка алгоритма. Кодирование программы. Метод объединения условий и метод флажков как методы структурирования циклов в алгоритмах. Примеры структурирования алгоритмов и программ с применением основных методов структурирования. Отладка и документирование..

### 3. Алгоритмы и программы на языке C++ для обработки массивов данных

#### 3.1. Алгоритмы и программы на языке C++ для обработки массивов данных

Понятие массива и виды массивов. Средства языка для описания одномерных массивов. Средства языка для обработки одномерных массивов. Инициализация одномерных массивов. Пример программы для обработки одномерного массива.. Многомерные массивы. Особенности средств языка для описания, инициализации и обработки многомерных массивов. Пример программы обработки многомерного массива..

### 3.2. Многофайловый принцип построения программ на языке C++

Назначение многофайловых программ. Связь между переменными из разных файлов. Препроцессор. Основные директивы для управления работой препроцессора..

## 4. Алгоритмы и программы на языке C++ с использованием функций

### 4.1. Алгоритмы и программы на языке C++ с использованием функций

Назначение функций. Базовые понятия, связанные с использованием функций. Описание функций. Вызов функций. Передача параметров по значению.. Передача параметров функций по ссылке. Массивы в качестве параметров функций. Использование в функциях аргументов по умолчанию. Области действия переменных. Рекурсивный вызов функций. Области действия переменных в программах..

## 5. Средства языка C++ для работы с указателями и файлами

### 5.1. Средства языка C++ для работы с указателями

Понятие указателей и их назначение. Средства языка для описания указателей и работы с ними. Связь между указателями и массивами данных.. Указатели и динамическая память. Средства языка для работы с динамической памятью. Динамические массивы. Массивы указателей. Указатель на функцию..

### 5.2. Средства языка C++ для работы с файлами

Виды файлов. Общий порядок работы с файлами. Двоичные файлы и средства языка для работы с ними. Примеры программ обработки двоичных файлов.. Текстовые файлы. Особенность их организации и средства языка для работы с ними. Примеры программ обработки текстовых файлов..

## 6. Основы языка программирования Фортран

### 6.1. Основы языка программирования Фортран

Общая сравнительная характеристика языка Фортран, основные версии языка. Базовые типы и структуры данных в Фортране. Объявления типа и структур данных. Особенности записи констант, арифметических и логических выражений в Фортране. Структурированные операторы Фортрана, их применение для кодирования ветвлений (полуветвлений) и базовых циклических структур алгоритмов. Программирование ввода-вывода данных, управляемого списком объектов ввода-вывода. Структура главного программного модуля Фортран-программы. Правила записи Фортран-программы. Фиксированный и свободный формат текста. Производные типы данных и работа с ними..

### 6.2. Форматный ввод-вывод данных в Фортране

Программирование форматного ввода-вывода данных с использованием основных операторов ввода-вывода и объявления формата данных. Основные описатели полей данных в Фортране. Правила построения списка описателей полей в объявлении формата данных, возможности его рациональной записи с использованием коэффициентов повторения и

реверсии формата. Особенности программирования ввода-вывода массивов данных на Фортране. Элемент со встроенным циклом в списках объектов ввода-вывода операторов ввода-вывода Фортрана..

## 7. Работа с файлами в Фортране

### 7.1. Работа с файлами в Фортране

Операторы работы с файлами (open, close, rewind, backspace). Функция Eof. Открытие файлов на чтение, запись, добавление. Особенности операторов read/write при работе с файлами. Анализ ошибок (параметры err, iostat). Прямой доступ к файлу..

### 7.2. Использование встроенных функций при программировании на Фортране

Встроенные функции при программировании на Фортране: математические, строковые, для работы с битами, для работы с памятью, генерация случайных чисел. Стандарт BLAS. Внешние библиотеки (LAPACK), библиотека NETLIB..

## 8. Многомодульное программирование на Фортране

### 8.1. Программирование с применением процедур Фортрана

Классификация процедур Фортрана. Процедуры-подпрограммы. Процедуры-функции. Особенности структуры внешних программных модулей. Связь модулей по данным в многомодульной Фортран-программе (через параметры и через общую память). Объявление общих объектов. Формальный параметр процедуры Фортрана – имя массива. Особенности обработки массивов в процедурах Фортрана. Фактический параметр процедуры Фортрана – переменная с индексом. Имя внешней процедуры в списках фактических параметров процедур Фортрана. Объявление имен внешних процедур..

8.2. Многомодульное программирование на Фортране. Дополнительные возможности языка.

Модули. Операторы использования. Работа с указателями. Оператор многовариантного выбора SELECT CASE. Операторы WHERE и FORALL..

## 9. Математические пакеты. MATLAB

### 9.1. Введение в математические пакеты. MATLAB

Назначение системы Matlab, области применения, особенности. Элементы окна среды Matlab. Работа в командном окне. Решение простейших задач обработки матриц и других вычислительных задач. Работа с файлами. Построение графиков. Введение в язык программирования Matlab: типы данных; константы и переменные; встроенные функции и специальные величины; операции: простые и матричные; выражения; операторы; кодирование основных алгоритмических структур..

9.2. Разработка алгоритмов без использования подпрограмм. Скрипты в Matlab. Подпрограммы.

Понятие M-файла. Скрипты, их назначение. Отладка и профилирование M-файлов. Функции в Matlab: правила создания и вызова. Использование глобальных данных в Matlab. Примеры разработки программ с использованием метода нисходящего проектирования алгоритмов..

### 9.3. Функции в Matlab

Встроенные функции Matlab обработки векторов и матриц: length, size, sum, min, max, mean, prod, diag, find, tril, triu, sort, sortrows, randperm, issorted, ind2sub, sub2ind, reshape. Выбор строки, столбца, произвольной части матрицы в среде Matlab. Решение задач с использованием встроенных функций. Функции генерации матриц в среде Matlab: zeros, ones, eye, rand, randn. Возможности решения систем линейных алгебраических уравнений в среде Matlab. Использование подпрограммы в качестве параметра другой подпрограммы. Примеры задач. Манипуляторы функций языка Matlab: назначение, правила использования. Класс Function Functions. Примеры корректного использования глобальных переменных. Возможности ввода-вывода в среде Matlab. Ввод из командного окна и вывод в командное окно. Оператор format для изменения вида выводимой информации. Возможности файлового ввода-вывода в среде Matlab. Функции load и save. Формат файлов .mat. Функции dlmread и dlmwrite. Работа с комплексными числами в среде Matlab. Обозначение мнимой единицы. Создание матрицы комплексных чисел. Функции для работы с комплексными числами: real, imag, isreal, conj, abs, angle. Основные направления использования среды Matlab в инженерных исследованиях..

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Подпрограммы в MATLAB;
2. Введение в язык MATLAB;
3. Многомодульное программирование при программировании на языке Фортран;
4. Использование процедур при программировании на языке Фортран;
5. Форматный ввод-вывод и работа с файлами на языке Фортран;
6. Введение в Фортран;
7. Использование функций;
8. Итерационные циклы;
9. Обработка двумерных массивов;
10. Обработка массивов;
11. Обработка одномерных статических массивов;
12. Табулирование функции. Простейший цикл.;
13. Структура программы. Простейшие объявления данных, ввод/вывод и написание арифметических выражений;
14. Обработка матриц в MATLAB;
15. Работа с функциями;
16. Манипуляторы функций в MATLAB.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Соблюдение требований информационной безопасности при работе на компьютере. Средства доступа к локальным и сетевым ресурсам в компьютерном классе. Почтовый сервис в сети Интернет. Регистрация в ОСЭП НИУ МЭИ;
2. Разработка и отладка скриптов в Matlab. Алгоритмы обработки векторов и матриц;
3. Разработка и отладка скриптов в Matlab. Простейшие алгоритмы с параметрическим циклом и итерационным циклом;
4. Основные приемы работы в командном окне среды Matlab. Выполнение простейших вычислений;
5. Работа с функциями на языке Фортран;
6. Обработка одномерного массива. Ввод/вывод, нахождение суммы, произведения, количества, макс-мин;
7. Итерационные циклы. Форматный вывод на языке Фортран;
8. Табулирование функции одной переменной на языке Фортран;
9. Решение задач с использованием подпрограмм-параметров. Манипуляторы функций в Matlab;

10. Работа с функциями;
11. Обработка двумерных массивов;
12. Итерационные циклы. Сумма ряда;
13. Обработка одномерного массива;
14. Табулирование функции одной переменной;
15. Введение в среду программирования Visual Studio. Использование контекстных подсказок в средах программирования и в сети Интернет. Вычисление значений функции;
16. Функциональная декомпозиция.

### **3.5 Консультации**

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

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Соблюдение требований информационной безопасности."
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы технологии разработки программных средств. Основы C++"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Алгоритмы и программы на языке C++ для обработки массивов данных"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Алгоритмы и программы на языке C++ с использованием функций"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Средства языка C++ для работы с указателями и файлами"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы языка программирования Фортран"
7. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Работа с файлами в Фортране"
8. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Многомодульное программирование на Фортране"
9. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Математические пакеты. MATLAB"

### **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 индикаторов      | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) |   |   |   |   |   |   |   |   | Оценочное средство<br>(тип и наименование) |   |
|--|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|
|  |                       | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |   |
| <b>Знать:</b>  |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |
| базовые алгоритмы обработки числовых данных  | ИД-1 <sub>УК-1</sub>  |   | + |   |   |   |   |   |   |   |  | Лабораторная работа/Табулирование функции   |
| общие требования информационной безопасности   | ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> | +   |   |   |   |   |   |   |   |   |  | Тестирование/Соблюдение требований информационной безопасности при работе на компьютере   |
| этапы решения задач на компьютере, их содержание и выполнение  | ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> |   |   | + |   |   |   |   |   |   |  | Лабораторная работа/Одномерные массивы, итерационные циклы  |
| современную технологию структурного программирования   | ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> |   |   |   | + |   |   |   |   |   |  | Лабораторная работа/Работа с матрицами и функциями  |
| <b>Уметь:</b>  |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |
| осуществлять поиск информации, анализировать задачу, составлять ее внешнюю спецификацию для разработки программы, выбирать методы и строить алгоритмы для решения задачи | ИД-1 <sub>УК-1</sub>  |   |   |   |   | + |   |   |   |   |  | Контрольная работа/Разработка внешней спецификации, алгоритма и программы блочной структуры с подпрограммами и декомпозицией сложной задачи на предложенные подзадачи   |
| применять общие правила защиты информации от несанкционированного доступа к ней  | ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> | +   |   |   |   |   |   |   |   |   |  | Тестирование/Соблюдение требований информационной безопасности при работе на компьютере   |
| планировать процессы решения задач, представлять их в виде алгоритмов  | ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> |   |   |   |   |   | + | + |   |   |  | Контрольная работа/Обработка одномерного массива и Работа с функциями на языке Фортран<br>Лабораторная работа/Табулирование функций на языке Фортран, Итерационные циклы, Форматный ввод-вывод на языке Фортран |
| применять профессиональные методы отладки (тестирования) программ  | ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> |   |   |   |   |   |   |   |   |   | +  | Лабораторная работа/Разработка и отладка скриптов в Matlab. Простейшие алгоритмы с  |

|  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|
|  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |   | <p>параметрическим циклом и итерационным циклом. Алгоритмы обработки векторов и матриц</p> <p>Лабораторная работа/Решение задач с использованием подпрограмм-параметров в Matlab</p> |
| кодировать алгоритмы на языке программирования высокого уровня | ИД-1опк-3 |  |  |  |  |  |  |  |  | + | <p>Контрольная работа/Разработка нисходящим методом алгоритма и Фортран-программы модульной структуры для решения сложной задачи</p>   |

#### **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: Компьютерное задание

1. Одномерные массивы, итерационные циклы (Лабораторная работа)
2. Работа с матрицами и функциями (Лабораторная работа)
3. Соблюдение требований информационной безопасности при работе на компьютере (Тестирование)
4. Табулирование функции (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Разработка внешней спецификации, алгоритма и программы блочной структуры с подпрограммами и декомпозицией сложной задачи на предложенные подзадачи (Контрольная работа)

###### **2 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Обработка одномерного массива и Работа с функциями на языке Фортран (Контрольная работа)
2. Разработка и отладка скриптов в Matlab. Простейшие алгоритмы с параметрическим циклом и итерационным циклом. Алгоритмы обработки векторов и матриц (Лабораторная работа)
3. Решение задач с использованием подпрограмм-параметров в Matlab (Лабораторная работа)
4. Табулирование функций на языке Фортран, Итерационные циклы, Форматный ввод-вывод на языке Фортран (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Разработка нисходящим методом алгоритма и Фортран-программы модульной структуры для решения сложной задачи (Контрольная 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 аттестационной составляющих.

###### *Экзамен (Семестр №2)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

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. Галатенко, В.А. Основы информационной безопасности : учебное пособие для вузов по специальности 351400 "Прикладная информатика" / В.А. Галатенко ; Ред. В. Б. Бетелин . – 4-е изд. – М. : Интернет-Ун-т информ. технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010 . – 205 с. – (Основы информационных технологий) . - ISBN 978-5-94774-821-5 .;
2. Князев, А. В. Основы программирования на языке С++ : учебное пособие по курсу "Языки программирования и методы трансляции" для ФПКПС по направлению "Прикладная математика и информатика" / А. В. Князев, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2008 . – 80 с. - ISBN 978-5-383-00204-9 .  
[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=4959](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=4959);
3. Князев, А. В. Разработка программ в среде С++ Builder : учебное пособие по курсу "Технологии программирования" по направлению "Прикладная математика и информатика" / А. В. Князев, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2012 . – 80 с. - ISBN 978-5-7046-1350-3 : 160-00 .  
[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=4103](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=4103);
4. Бартенев, О. В. Фортран для студентов : Учебно-справочное издание / О. В. Бартенев . – М. : Диалог-МИФИ, 1999 . – 400 с. - ISBN 5-86404-120-3 : 39.56 .;
5. Батасова, В. С. Введение в MATLAB. Лабораторный практикум : учебное пособие по курсу "Информатика" для МЭИ(ТУ) по всем направлениям подготовки / В. С. Батасова, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 52 с. - ISBN 978-5-383-00066-3 .;
6. 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., Марана М. М. - "Программирование. Сборник задач", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2019 - (140 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/121485>.

### 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Майнд Видеоконференции;
3. Notepad++;
4. Code::Blocks;
5. GNU Octave.

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

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
3. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

## 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   |
|   | Б-200, Лекционная учебная аудитория | парта со скамьей, трибуна, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, колонки звуковые, мультимедийный |

|  |                               |  |
|--|-------------------------------|--|
|  |                               | проектор, экран, колонки, компьютер персональный   |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | Ж-120, Машинный зал ИВЦ       | сервер, кондиционер  |
|  | А-408, Учебная аудитория "А"  | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая   |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий          | Ж-120, Машинный зал ИВЦ       | сервер, кондиционер  |
|  | Ж-113, Компьютерный класс ИВЦ | стол, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации      | Ж-120, Машинный зал ИВЦ       | сервер, кондиционер  |
|  | А-408, Учебная аудитория "А"  | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая   |
| Помещения для самостоятельной работы                           | М-411/1, Компьютерный класс   | стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер персональный   |
| Помещения для консультирования                                 | М-402, Аудитория каф. "НТ"    | стеллаж для хранения книг, стул, стол письменный   |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря       | М-407/1, Кладовая             | стеллаж для хранения инвентаря, стеллаж для хранения книг, инвентарь специализированный  |

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Информатика

(название дисциплины)

#### 1 семестр

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

- КМ-1 Соблюдение требований информационной безопасности при работе на компьютере (Тестирование)
- КМ-2 Табулирование функции (Лабораторная работа)
- КМ-3 Одномерные массивы, итерационные циклы (Лабораторная работа)
- КМ-4 Работа с матрицами и функциями (Лабораторная работа)
- КМ-5 Разработка внешней спецификации, алгоритма и программы блочной структуры с подпрограммами и декомпозицией сложной задачи на предложенные подзадачи (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины  | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|------|
|               |  | Неделя КМ: | 2    | 4    | 8    | 12   | 15   |
| 1             | Соблюдение требований информационной безопасности.   |            |      |      |      |      |      |
| 1.1           | Соблюдение требований информационной безопасности  |            | +    |      |      |      |      |
| 2             | Основы технологии разработки программных средств. Основы C++   |            |      |      |      |      |      |
| 2.1           | Введение в Информатику. Фундаментальные понятия информатики  |            |      | +    |      |      |      |
| 2.2           | Основные понятия алгоритмизации задач и программирования. Современные средства и среды для работы программиста |            |      | +    |      |      |      |
| 2.3           | Язык C++ и его основные средства для работы со скалярными типами данных и базовыми структурами алгоритмов      |            |      | +    |      |      |      |
| 2.4           | Основы технологии разработки программных средств   |            |      | +    |      |      |      |
| 3             | Алгоритмы и программы на языке C++ для обработки массивов данных   |            |      |      |      |      |      |
| 3.1           | Алгоритмы и программы на языке C++ для обработки массивов данных   |            |      |      | +    |      |      |
| 3.2           | Многофайловый принцип построения программ на языке C++   |            |      |      | +    |      |      |
| 4             | Алгоритмы и программы на языке C++ с использованием функций  |            |      |      |      |      |      |
| 4.1           | Алгоритмы и программы на языке C++ с использованием функций  |            |      |      |      | +    |      |

|            |   |   |    |    |    |    |
|------------|---|---|----|----|----|----|
| 5          | Средства языка С++ для работы с указателями и файлами |   |    |    |    |    |
| 5.1        | Средства языка С++ для работы с указателями           |   |    |    |    | +  |
| 5.2        | Средства языка С++ для работы с файлами               |   |    |    |    | +  |
| Вес КМ, %: |   | 2 | 18 | 30 | 20 | 30 |

## 2 семестр

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

- КМ-6 Табулирование функций на языке Фортран, Итерационные циклы, Форматный ввод-вывод на языке Фортран (Лабораторная работа)
- КМ-7 Обработка одномерного массива и Работа с функциями на языке Фортран (Контрольная работа)
- КМ-8 Разработка нисходящим методом алгоритма и Фортран-программы модульной структуры для решения сложной задачи (Контрольная работа)
- КМ-9 Разработка и отладка скриптов в Matlab. Простейшие алгоритмы с параметрическим циклом и итерационным циклом. Алгоритмы обработки векторов и матриц (Лабораторная работа)
- КМ-10 Решение задач с использованием подпрограмм-параметров в Matlab (Лабораторная работа)

### Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины  | Индекс КМ: | КМ-6 | КМ-7 | КМ-8 | КМ-9 | КМ-10 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|-------|
|               |  | Неделя КМ: | 4    | 6    | 8    | 12   | 15    |
| 1             | Основы языка программирования Фортран  |            |      |      |      |      |       |
| 1.1           | Основы языка программирования Фортран  |            | +    | +    |      |      |       |
| 1.2           | Форматный ввод-вывод данных в Фортране   |            | +    | +    |      |      |       |
| 2             | Работа с файлами в Фортране  |            |      |      |      |      |       |
| 2.1           | Работа с файлами в Фортране  |            | +    | +    |      |      |       |
| 2.2           | Использование встроенных функций при программировании на Фортране              |            | +    | +    |      |      |       |
| 3             | Многомодульное программирование на Фортране                                    |            |      |      |      |      |       |
| 3.1           | Программирование с применением процедур Фортрана                               |            |      |      | +    |      |       |
| 3.2           | Многомодульное программирование на Фортране. Дополнительные возможности языка. |            |      |      | +    |      |       |
| 4             | Математические пакеты. MATLAB  |            |      |      |      |      |       |
| 4.1           | Введение в математические пакеты. MATLAB                                       |            |      |      |      | +    | +     |

|            |  |    |    |    |    |    |
|------------|--|----|----|----|----|----|
| 4.2        | Разработка алгоритмов без использования подпрограмм. Скрипты в Matlab. Подпрограммы. |    |    |    | +  | +  |
| 4.3        | Функции в Matlab   |    |    |    | +  | +  |
| Вес КМ, %: |  | 10 | 20 | 20 | 20 | 30 |