

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

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И СЕТИ**

|  |  |
|--|--|
| <b>Блок:</b>                             | Блок 1 «Дисциплины (модули)»                             |
| <b>Часть образовательной программы:</b>  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| <b>№ дисциплины по учебному плану:</b>   | Б1.Ч.05.01   |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b> | 5 семестр - 7;   |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>  | 252 часа   |
| <b>Лекции</b>                            | 5 семестр - 32 часа;                                     |
| <b>Практические занятия</b>              | 5 семестр - 32 часа;                                     |
| <b>Лабораторные работы</b>               | 5 семестр - 32 часа;                                     |
| <b>Консультации</b>                      | 5 семестр - 2 часа;                                      |
| <b>Самостоятельная работа</b>            | 5 семестр - 153,5 часа;                                  |
| <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>                          |  |
| <b>Интервью</b>                          |  |
| <b>Тестирование</b>                      |  |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>         |  |
| <b>Экзамен</b>                           | 5 семестр - 0,5 часа;                                    |

**Москва 2021**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

|  |  |                            |
|--|--|----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                            |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                            |
|  | Владелец   | Орлов А.А.                 |
|  | Идентификатор                                      | R5abca1aa-OrlovAA-401c889b |

(подпись)

А.А. Орлов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

|  |  |                            |
|--|--|----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                            |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                            |
|  | Владелец   | Мезин С.В.                 |
|  | Идентификатор                                      | R420ae592-MezinSV-dc40cfee |

(подпись)

С.В. Мезин

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедрой

(должность, ученая степень, ученое звание)

|  |  |                               |
|--|--|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец   | Черняев А.Н.                  |
|  | Идентификатор                                      | R7a97f450-ChernyaevAN-b37575e |

(подпись)

А.Н. Черняев

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение элементов, узлов и устройств вычислительных машин, архитектур построения многомашинных, многопроцессорных комплексов и сетей, а также их применение в составе современных автоматизированных систем

### Задачи дисциплины

- освоение математических, логических и алгоритмических основ построения элементов, узлом и устройств вычислительных машин и сетей;
- освоение архитектур многомашинных и многопроцессорных комплексов;
- освоение основных топологий организации сетей многомашинных комплексов различных классов;
- овладение основами проектирования и моделирования элементов, узлов и устройств вычислительной техники.

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   |
|---|--|---|
| ПК-3 Способен участвовать в проектировании автоматизированных систем управления объектов профессиональной деятельности с использованием современных технических и программных средств | ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Демонстрирует знание основ построения и функционирования элементов, узлов и блоков вычислительных машин и сетей для систем управления | знать:<br>- топологии организации сетей современных вычислительных сетей и автоматизированных систем;<br>- архитектуры построения многомашинных и многопроцессорных систем;<br>- основные элементы, узлы и устройства вычислительных машин;<br>- основные системы счисления и алгебры логики, используемые в ЭВМ. |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Информационные технологии; Электротехника и электроника

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 7 зачетных единиц, 252 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     | Принципы построения и архитектуры вычислительных машин                 | 41                    | 5       | 4  | 8   | 4  | -            | - | -   | -  | -  | 25                | -                                 | <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Принципы построения и архитектуры вычислительных машин" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях |   |
| 1.1   | Принципы построения и архитектуры вычислительных машин                 | 41                    |         | 4  | 8   | 4  | -            | - | -   | -  | -  | 25                | -                                 |  |   |
| 2     | Информационно-логические основы построения вычислительных машин        | 38                    |         | 6  | 4   | 8  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 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 "Информационно-логические основы построения вычислительных машин" материалу.<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[3], 23-33 |
| 2.1   | Информационно-логические основы построения вычислительных машин        | 38                    |         | 6  | 4   | 8  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 20                                | -  |   |
| 3     | Функциональная и структурная организация вычислительных машин и систем | 32                    |         | 4  | 4   | 4  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 20                                | -  | <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br>Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[3], 45-50  |
| 3.1   | Функциональная и структурная организация                               | 32                    | 4       | 4  | 4   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 20                | -                                 |  |   |

|     |   |       |    |    |    |   |   |   |   |     |     |       |  |
|-----|---|-------|----|----|----|---|---|---|---|-----|-----|-------|--|
|     | вычислительных машин и систем   |       |    |    |    |   |   |   |   |     |     |       |  |
| 4   | Архитектурные особенности и организация функционирования вычислительных машин различных классов | 44    | 8  | 8  | 8  | - | - | - | - | -   | 20  | -     | <u><b>Подготовка к аудиторным занятиям:</b></u><br>Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы<br><u><b>Изучение материалов литературных источников:</b></u><br>[1], 255-320<br>[3], 61-66   |
| 4.1 | Архитектурные особенности и организация функционирования вычислительных машин различных классов | 44    | 8  | 8  | 8  | - | - | - | - | -   | 20  | -     |  |
| 5   | Вычислительные сети автоматизированных систем управления  | 61    | 10 | 8  | 8  | - | - | - | - | -   | 35  | -     | <u><b>Подготовка к практическим занятиям:</b></u><br>Изучение материала по разделу "Вычислительные сети автоматизированных систем управления" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях<br><u><b>Изучение материалов литературных источников:</b></u><br>[2], 145-188<br>[3], 70-79 |
| 5.1 | Вычислительные сети автоматизированных систем управления  | 61    | 10 | 8  | 8  | - | - | - | - | -   | 35  | -     |  |
|     | Экзамен   | 36.0  | -  | -  | -  | - | 2 | - | - | 0.5 | -   | 33.5  |  |
|     | Всего за семестр  | 252.0 | 32 | 32 | 32 | - | 2 | - | - | 0.5 | 120 | 33.5  |  |
|     | Итого за семестр  | 252.0 | 32 | 32 | 32 |   | 2 |   | - | 0.5 |     | 153.5 |  |

**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. Принципы построения и архитектуры вычислительных машин

#### 1.1. Принципы построения и архитектуры вычислительных машин

Вычислительные машины, системы и сети как техническая база реализации автоматизированных систем управления. Место и роль вычислительной техники при реализации автоматизированных систем управления. Основные характеристики вычислительных машин. Классификация вычислительных машин, особенности применения вычислительных машин различных классов. Общие принципы построения и основные архитектуры вычислительных машин и систем..

### 2. Информационно-логические основы построения вычислительных машин

#### 2.1. Информационно-логические основы построения вычислительных машин

Системы счисления в вычислительных машинах автоматизированных систем управления. Перевод целых и дробных чисел из одной системы счисления в другую, разрядная сетка микроконтроллерных средств систем управления. Представление чисел с фиксированной и плавающей точкой. Машинные коды и их использование при проведении арифметических операций. Правила десятичной арифметики и числа с плавающей точкой. Логические основы вычислительных машин и систем. Логический синтез вычислительных схем элементов, узлов и устройств вычислительных машин автоматизированных систем управления. Элементы, узлы, блоки и устройства вычислительных машин. Комбинационные схемы вычислительных машин. Схемы с памятью вычислительных машин..

### 3. Функциональная и структурная организация вычислительных машин и систем

#### 3.1. Функциональная и структурная организация вычислительных машин и систем

Процессоры вычислительных машин и систем, основные понятия. Характеристики современных процессоров. Типы процессоров, архитектур, различия и сферы применения. Многоядерные процессоры и организация их применения. Процессоры микроконтроллерных средств автоматизированных систем управления. Виды памяти вычислительных машин. Характеристики памяти вычислительных машин. Оперативная память и оперативные запоминающие устройства. Накопители на магнитных дисках. Накопители на твердотельных носителях. Оптические диски. Флэш-накопители. Каналы и интерфейсы ввода-вывода. Периферийные устройства вычислительных машин автоматизированных систем управления. Программное обеспечение вычислительных машин автоматизированных систем управления, классификация, назначение..

### 4. Архитектурные особенности и организация функционирования вычислительных машин различных классов

#### 4.1. Архитектурные особенности и организация функционирования вычислительных машин различных классов

Многомашинные вычислительные системы, классификация, особенности, применение в составе автоматизированных систем управления. Многопроцессорные вычислительные системы, классификация, особенности, применение в составе автоматизированных систем управления. Типовые вычислительные структуры: SISD, MISD, SIMD, MIMD. Кластеры. Режимы работы вычислительных машин автоматизированных систем управления. Программное обеспечение автоматизированных систем управления..

### 5. Вычислительные сети автоматизированных систем управления

### 5.1. Вычислительные сети автоматизированных систем управления

Техническое обеспечение вычислительных сетей. Информационное обеспечение вычислительных сетей. Программное обеспечение вычислительных сетей. Классификация и архитектура вычислительных сетей. Беспроводные сети и сети малых пространств. Модель взаимодействия открытых систем. Структура и организация функционирования локальных сетей автоматизированных систем управления. Структура и организация функционирования глобальных сетей автоматизированных систем управления. Структура и организация функционирования корпоративных сетей автоматизированных систем управления..

### 3.3. Темы практических занятий

1. Основы программирования на VBA;
2. распределение ресурсов в энергосистеме;
3. минимум расстояния между прямой и параболой;
4. система из трех баков;
5. наполнение бака;
6. Бегущая строка;
7. Программное обеспечение АСУТП.

### 3.4. Темы лабораторных работ

1. Решение типовых задач подготовки бакалавров по специальности. Задание № 4;
2. Решение типовых задач подготовки бакалавров по специальности. Задание № 3;
3. Решение типовых задач подготовки бакалавров по специальности. Задание № 2;
4. Решение типовых задач подготовки бакалавров по специальности. Задание № 1.

### 3.5 Консультации

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

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Принципы построения и архитектуры вычислительных машин"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Информационно-логические основы построения вычислительных машин"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Функциональная и структурная организация вычислительных машин и систем"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Архитектурные особенности и организация функционирования вычислительных машин различных классов"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Вычислительные сети автоматизированных систем управления"

### 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 |  |
| <b>Знать:</b>  |                  |   |   |   |   |   |  |
| основные системы счисления и алгебры логики, используемые в ЭВМ                          | ИД-1ПК-3         |   |   |   | + |   | Интервью/Защита отчета по лабораторной работе 1  |
| основные элементы, узлы и устройства вычислительных машин                                | ИД-1ПК-3         |   |   | + |   |   | Интервью/Защита отчета по лабораторной работе 2<br>Интервью/Защита отчета по лабораторной работе 3<br>Тестирование/Тест. Функциональная и структурная организация вычислительных машин |
| архитектуры построения многомашинных и многопроцессорных систем                          | ИД-1ПК-3         | +   |   |   |   | + | Тестирование/Организация вычислительных сетей.<br>Тестирование/Тест. Функциональная и структурная организация вычислительных машин   |
| топологии организации сетей современных вычислительных сетей и автоматизированных систем | ИД-1ПК-3         |   | + |   |   |   | Интервью/Защита отчета по лабораторной работе 2<br>Интервью/Защита отчета по лабораторной работе 3<br>Тестирование/Организация вычислительных сетей.                                   |

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

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

#### **5 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Организация вычислительных сетей. (Тестирование)
2. Тест. Функциональная и структурная организация вычислительных машин (Тестирование)

Форма реализации: Проверка задания

1. Защита отчета по лабораторной работе 1 (Интервью)
2. Защита отчета по лабораторной работе 2 (Интервью)
3. Защита отчета по лабораторной работе 3 (Интервью)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

Экзамен (Семестр №5)

0,4\* оценка текущего контроля + 0,6 оценка на экзамене (промежуточного контроля)

В диплом выставляется оценка за 5 семестр.

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

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. 100% самоучитель компьютера и Интернета / Ред. М. П. Левин . – М. : Технолоджи-3000, 2003 . – 480 с. - ISBN 5-944720-13-1 .;
2. 25th International Technical Communication Conference. Dallas, Texas, 11-13 May, 1978 : Proceedings / ed. T. Jones . – Dallas : Society for Technical Communication, 1978 . – 402 S.;
3. А. В. Соловьев- "Пойду ль я, выйду ль я" 5, Издательство: "Кемеровский государственный университет культуры и искусств (КемГУКИ)", Кемерово, 2009 - (80 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227880>.

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Visual Studio.

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

1. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
2. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
3. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

5. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>

6. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.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  |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП          | А-408, Учебная аудитория "А"             | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая   |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий                   | В-210/3, Компьютерный класс каф. "АСУТП" | стол, стол компьютерный, стул, шкаф, тумба, доска меловая, доска маркерная, компьютер персональный, принтер  |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации               | Б-205, Учебная аудитория                 | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, колонки  |
| Помещения для самостоятельной работы                                    | НТБ-303, Компьютерный читальный зал      | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| Помещения для консультирования  | В-210/7в, Преподавательская              | кресло рабочее, стол, стул, шкаф, вешалка для одежды, стол для совещаний, экран, компьютер персональный, принтер                                   |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря                | В-210/8а, Архив                          | шкаф   |

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Вычислительные машины и сети

(название дисциплины)

## 5 семестр

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

КМ-1 Защита отчета по лабораторной работе 1 (Интервью)

КМ-2 Защита отчета по лабораторной работе 2 (Интервью)

КМ-3 Защита отчета по лабораторной работе 3 (Интервью)

КМ-4 Тест. Функциональная и структурная организация вычислительных машин (Тестирование)

КМ-5 Организация вычислительных сетей. (Тестирование)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины   | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|------|
|               |   | Неделя КМ: | 6    | 8    | 10   | 12   | 14   |
| 1             | Принципы построения и архитектуры вычислительных машин  |            |      |      |      |      |      |
| 1.1           | Принципы построения и архитектуры вычислительных машин  |            |      |      |      | +    | +    |
| 2             | Информационно-логические основы построения вычислительных машин                                 |            |      |      |      |      |      |
| 2.1           | Информационно-логические основы построения вычислительных машин                                 |            |      | +    | +    |      | +    |
| 3             | Функциональная и структурная организация вычислительных машин и систем                          |            |      |      |      |      |      |
| 3.1           | Функциональная и структурная организация вычислительных машин и систем                          |            |      | +    | +    | +    |      |
| 4             | Архитектурные особенности и организация функционирования вычислительных машин различных классов |            |      |      |      |      |      |
| 4.1           | Архитектурные особенности и организация функционирования вычислительных машин различных классов |            | +    |      |      |      |      |
| 5             | Вычислительные сети автоматизированных систем управления  |            |      |      |      |      |      |
| 5.1           | Вычислительные сети автоматизированных систем управления  |            |      |      |      | +    | +    |
| Вес КМ, %:    |   |            | 10   | 15   | 10   | 30   | 35   |