

**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: Теплоэнергетика и теплотехника**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Программирование микроконтроллеров**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

(подпись)

И.А.  
Щербатов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28B

(подпись)

А.Н. Рогалев

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28B

(подпись)

А.Н. Рогалев

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен участвовать в проектно-конструкторской деятельности в сфере теплоэнергетики и теплотехники

ИД-5 Выполняет разработку систем управления энергетического оборудования с использованием современных средств программирования

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Математические и логические основы функционирования микроконтроллеров (Тестирование)
2. Микроконтроллеры (Тестирование)
3. Микропроцессоры (Тестирование)
4. Основные элементы вычислительной техники (Тестирование)
5. Языки программирования микроконтроллеров (Тестирование)

### БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	6	8	10	14
Математические и логические основы функционирования микроконтроллеров						
Системы счисления	+					
Алгебра логики	+					
Коды	+					
Основные элементы вычислительной техники						
Комбинационные схемы			+			
Схемы с памятью			+			
Микропроцессоры						
Архитектуры микропроцессоров				+		

Система памяти			+		
Система ввода/вывода			+		
Микроконтроллеры					
8 разрядные микроконтроллеры				+	
16 и 32 разрядные микроконтроллеры				+	
Цифровые сигнальные процессоры				+	
Языки программирования микроконтроллеров					
Стандарт IEC 61131-3 (МЭК 61131-3)					+
Программирование ПЛК					+
Вес КМ:	10	10	15	15	50

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-5 <sub>ПК-1</sub> Выполняет разработку управления энергетического оборудования с использованием современных средств программирования	Знать: математические и логические основы функционирования микроконтроллеров основные элементы современных микроконтроллеров основные архитектуры микропроцессоры основные архитектуры современных микроконтроллеров Уметь: разрабатывать программы для современных микроконтроллеров с использованием языков программирования, определяемые стандартом ИЕС 61131-3 (МЭК 61131-3)	Математические и логические основы функционирования микроконтроллеров (Тестирование) Основные элементы вычислительной техники (Тестирование) Микропроцессоры (Тестирование) Микроконтроллеры (Тестирование) Языки программирования микроконтроллеров (Тестирование)

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Математические и логические основы функционирования микроконтроллеров

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие проводится в форме тестирования. Студенту выдается тест, состоящий из 10 вопросов. На тест выделяется 45 минут.

#### Краткое содержание задания:

Решить задачу.

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: математические и логические основы функционирования микроконтроллеров	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Перевести дробное число 7581,32 из десятичной системы счисления в двоичную:<ol style="list-style-type: none"><li>1. 1110110011101.101</li><li>2. 1110110011101.111</li><li>3. 1110110011111.101</li><li>4. 1010110011111.101</li></ol>Ответ: 1</li><li>2.Упростите логической выражение <math>(A + B) \&amp; (A + C)</math>:<ol style="list-style-type: none"><li>1. <math>B + A \&amp; C</math></li><li>2. <math>A + B \&amp; C</math></li><li>3. <math>C + B \&amp; A</math></li><li>4. <math>A \&amp; B + C</math></li></ol>Ответ: 2</li><li>3.Последовательность синтеза комбинационных схем следующая:<ol style="list-style-type: none"><li>1. Задаётся словесный алгоритм работы схемы.</li><li>2. Составляется таблицы истинности.</li><li>3. Выполняется реализация полученной логической функции на логических элементах.</li><li>4. Записывается исходная логическая функция и выполняется её минимизация.</li></ol><ol style="list-style-type: none"><li>1. 2, 1, 4, 3</li><li>2. 1, 2, 3, 4</li><li>3. 1, 2, 4, 3</li><li>4. 4, 2, 1, 3</li></ol>Ответ: 2</li><li>4.Получите обратный и дополнительный коды числа “-23”:<ol style="list-style-type: none"><li>1. обратный код: 11101000, дополнительный код: 11101001</li><li>2. обратный код: 01101000, дополнительный код: 11101001</li><li>3. обратный код: 01101000, дополнительный код:</li></ol></li></ol>
--	--

	11101001 4. обратный код: 11101000, дополнительный код: 01101001 Ответ: 1 5. Выполните арифметические операции с использованием обратного кода 17 и -21: 1. 11111001 2. 11111011 3. 10111011 4. 11111010 Ответ: 2 6. Перевести целое число 4632 из десятичной системы счисления в шестнадцатеричную: 1. 1318 2. 1228 3. 1217 4. 1218 Ответ: 4
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-2. Основные элементы вычислительной техники**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие проводится в форме тестирования. Студенту выдается тест, состоящий из 10 вопросов. На тест выделяется 15 минут.

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка, направленная на проверку знаний по разделу “Основные элементы вычислительной техники”

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные элементы современных микроконтроллеров	1. Как называется одноразрядная суммирующая схема с тремя входами? 1. Полный одноразрядный сумматор 2. Одноразрядный полусумматор
--	---

	<p>3. Многоразрядный сумматор          Ответ: 1</p> <p>2. Как называется функциональный узел, предназначенный для преобразования поступающих на его входы управляющих сигналов в n-разрядный двоичный код?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мультиплексор</li> <li>2. Демультимплексор</li> <li>3. Шифратор</li> <li>4. Дешифратор</li> </ol> <p>Ответ: 3</p> <p>3. Как называется функциональный узел, осуществляющий управляемую коммутацию информации, поступающей по одному входу, на N выходов?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мультиплексор</li> <li>2. Демультимплексор</li> <li>3. Шифратор</li> <li>4. Дешифратор</li> </ol> <p>Ответ: 2</p> <p>4. Какое устройство сравнивает два числа и устанавливает, какое из них больше?</p> <p>устройство сравнения кодов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компаратор</li> <li>2. Шифратор</li> <li>3. Дешифратор</li> <li>4. Индикатор</li> </ol> <p>Ответ: 1</p> <p>5. Как называются цифровые устройства, логические значения на выходе которых однозначно определяются совокупностью или комбинацией сигналов на входах в данный момент времени?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цифровые устройства комбинаторного типа</li> <li>2. Цифровые устройства последовательного типа</li> <li>3. Цифровые устройства комбинационного типа</li> <li>4. Цифровые устройства последовательностного тип</li> </ol> <p>Ответ: 3</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

### КМ-3. Микропроцессоры

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие проводится в форме тестирования. Студенту выдается тест, состоящий из 10 вопросов. На тест выделяется 15 минут.

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка, направленная на проверку знаний по разделу “Микропроцессоры”

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные архитектуры микропроцессоры	<p>1.Что такое операнд?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Код данных</li><li>2. Адрес данных</li><li>3. Адрес адреса данных</li><li>4. Адрес команды</li><li>5. Код команды</li></ol> <p>Ответ: 1</p> <p>2.Какой метод адресации предполагает размещение операнда внутри выполняемой программы?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Абсолютная адресация</li><li>2. Операнд всегда находится внутри программы</li><li>3. Косвенная адресация</li><li>4. Непосредственная адресация</li><li>5. Регистровая адресация</li></ol> <p>Ответ: 4</p> <p>3.Режим работы микропроцессорных систем позволяет обработку информации по приоритету</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Внешний</li><li>2. Прерывания</li><li>3. Прямого доступа к памяти</li><li>4. Прямой передачи данных</li></ol> <p>Ответ: 2</p> <p>4.Что такое микропроцессор?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. БИС, предназначенная для выполнения арифметических и логических операций с высокой скоростью выполнения этого процесса.</li><li>2. Программно-управляемое устройство, предназначенное для обработки цифровой информации и управления процессом этой обработки, выполненное в виде одной или нескольких БИС</li><li>3. Программно-управляемое устройство, выполненное в виде одной большой интегральной схемы и предназначенное для быстрого выполнения арифметических и логических операций</li></ol> <p>Ответ: 2</p> <p>5.Какие параметры характеризуют архитектуру микропроцессора?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Тактовая частота</li></ol>
---	--

	2. Система команд 3. Нагрузочная способность шины данных микропроцессора 4. Количество и распределение регистров 5. Организации системы прерывания Ответ: 2, 4, 5
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

**КМ-4. Микроконтроллеры**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие проводится в форме тестирования. Студенту выдается тест, состоящий из 10 вопросов. На тест выделяется 15 минут.

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка, направленная на проверку знаний по разделу “Микроконтроллеры”

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные архитектуры современных микроконтроллеров	1.Перечислите основные архитектуры микроконтроллеров. 1. CISC – устройства 2. RISC – устройства 3. DSP – устройства 4. MIPS – устройства Ответ: 1, 2 2.В каких единицах измеряется производительность микроконтроллеров? 1. в MIPS 2. в DSP 3. разрядностью памяти данных 4. разрядностью памяти программ Ответ: 1 3.В микроконтроллерах AVR обозначение EEPROM означает: 1. Энергонезависимая память данных
---	---

	<p>2. Энергонезависимая память программ</p> <p>3. Регистровая память</p> <p>4. Сторожевой таймер</p> <p>Ответ: 1</p> <p>4. Счётчик команд – это:</p> <p>1. регистр, в котором содержится адрес следующей исполняемой команды</p> <p>2. регистр, в котором содержится количество выполненных команд программы</p> <p>3. регистр, в котором содержится общее количество команд программы</p> <p>4. регистр, в котором содержится общее количество команд условного перехода в программе</p> <p>Ответ: 1</p> <p>5. Какая составная часть микропроцессора выполняет логические и арифметические операции?</p> <p>1. УУ</p> <p>2. АЛУ</p> <p>3. Аккумулятор</p> <p>4. РОНЫ</p> <p>Ответ: 2</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-5. Языки программирования микроконтроллеров**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 50

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие проводится в форме контрольной работы. Студенту выдается задание для написания программы на одном из языков программирования микроконтроллеров. На тест выделяется 45 минут.

**Краткое содержание задания:**

Проверка умений в области написания программ с использованием различных языков стандарта МЭК 61131.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: разрабатывать программы для современных микроконтроллеров с использованием языков программирования, определяемые стандартом IEC 61131-3 (МЭК 61131-3)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Написать программу на языке LD, решающую задачу с использованием таймера и счетчика</li> <li>2. Написать программу на языке ST, решающую задачу вычисления заданной функции.</li> <li>3. Написать программу на языке FBD для одноконтурной системы автоматического регулирования.</li> <li>4. Написать программу на языке IL, выполняющие требуемые операции над содержимым аккумулятора.</li> <li>5. Написать блок-схему программы на языке SFC в соответствии с индивидуальным заданием.</li> </ol>
---	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 8 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

Билет №1

1. Цифровой компаратор
2. Применение ПЛК в АСУТП

### Процедура проведения

В билете содержится 2 теоретических вопроса. Для получения зачета студент устно отвечает на вопросы, представленные в билете. На подготовку отводится 45 минут

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-5<sub>ПК-1</sub> Выполняет разработку систем управления энергетического оборудования с использованием современных средств программирования

### Вопросы, задания

1. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления
2. Перевод из одной системы счисления в другую
3. Арифметические операции в различных системах счисления
4. Преобразование логических выражений
5. Мультиплексор и демультиплексор
6. Арифметико-логическое устройство
7. Типы архитектур микропроцессоров
8. Стековая память
9. Функциональные диаграммы FBD
10. Применение ПЛК в АСУТП

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Как называется одноразрядная суммирующая схема с тремя входами?

Ответы:

1. Полный одноразрядный сумматор
2. Одноразрядный полусумматор
3. Многоразрядный сумматор

Верный ответ: 1

2. Как называется функциональный узел, предназначенный для преобразования поступающих на его входы управляющих сигналов в n-разрядный двоичный код?

Ответы:

1. Мультиплексор
2. Демультиплексор
3. Шифратор
4. Дешифратор

Верный ответ: 3

3. Как называется функциональный узел, осуществляющий управляемую коммутацию информации, поступающей по одному входу, на N выходов?

Ответы:

1. Мультиплексор
2. Демультимплексор
3. Шифратор
4. Дешифратор

Верный ответ: 2

4. Перечислите основные архитектуры микроконтроллеров.

Ответы:

1. CISC – устройства
2. RISC – устройства
3. DSP – устройства
4. MIPS – устройства

Верный ответ: 1, 2

5. В каких единицах измеряется производительность микроконтроллера?

Ответы:

1. в MIPS
2. в DSP
3. разрядностью памяти данных
4. разрядностью памяти программ

Верный ответ: 1

6. Упростите логическое выражение вида  $(A + B) \& (A + C)$ .

Ответы:

1.  $B + A \& C$
2.  $A + B \& C$
3.  $C + B \& A$
4.  $A \& B + C$

Верный ответ: 2

7. Что представляет собой счетчик команд?

Ответы:

1. регистр, в котором содержится адрес следующей исполняемой команды
2. регистр, в котором содержится количество выполненных команд программы
3. регистр, в котором содержится общее количество команд программы
4. регистр, в котором содержится общее количество команд условного перехода в программе

Верный ответ: 1

8. Каковы основные группы средств создания программного обеспечения микропроцессорных систем?

Ответы:

1. Языки программирования на языках МЭК 1131-3 и SCADA-системы;
2. Языки программирования и инструментальные средства;
3. Программы IsaGraf и MpLab;
4. Программы IsaGraf, MpLab и Genesis32;
5. Таких групп не существует.

Верный ответ: 1

9. Стандарт программируемых логических контроллеров. Его назначение и состав.

Ответы:

1. МЭК 1131-3. Языки программирования логических контроллеров;
2. МЭК 61131. Языки программирования логических контроллеров;
3. IEC 1131-3. Устройство и языки программирования ПЛК;
4. IEC 1131. Различная информация о ПЛК и языки программирования ПЛК;
5. Нет правильного ответа.

Верный ответ: 2

10. Что такое язык релейных диаграмм стандарта МЭК 61131?

Ответы:

1. LD;
2. ST;
3. FBD;
4. IL;
5. SFC.

Верный ответ: 1

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

## ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».