

**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: Информационные системы и технологии в энергетике и промышленности**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Программирование микроконтроллеров**

**Москва  
2025**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Опарин М.В.
	Идентификатор	R3d26d776-OparinMV-f001ba5b

М.В. Опарин

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Киндра В.О.
	Идентификатор	R429f7b35-KindraVO-2c9422f7

В.О.  
Киндра

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b

А.Н.  
Рогалев

## 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-2 Способен применять информационные системы и технологии при проектировании и эксплуатации энергетических и технологических комплексов, их оборудования

ИД-1 Принимает участие в разработке математических моделей технических систем, осуществляет моделирование с использованием прикладных программ и высокопроизводительных вычислительных комплексов

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Микроконтроллеры (Тестирование)
2. Среда разработки CoDeSys (Контрольная работа)
3. Языки программирования микроконтроллеров (Контрольная работа)
4. Языки программирования стандарта МЭК 61131 (Тестирование)

## БРС дисциплины

### 8 семестр

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

КМ-1 Микроконтроллеры (Тестирование)

КМ-2 Среда разработки CoDeSys (Контрольная работа)

КМ-3 Языки программирования стандарта МЭК 61131 (Тестирование)

КМ-4 Языки программирования микроконтроллеров (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	10	14
Микроконтроллеры					
8 разрядные микроконтроллеры		+		+	
16 и 32 разрядные микроконтроллеры		+		+	
Цифровые сигнальные процессоры		+		+	

Среда разработки CoDeSys				
Компоненты проекта и языки программирования		+		+
Языки программирования стандарта МЭК 61131				
Стандарт IEC 61131-3 (МЭК 61131-3)	+	+	+	+
Программирование ПЛК				
Применение ПЛК в АСУТП		+		+
Вес КМ:	10	30	30	30

## 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-2	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Принимает участие в разработке математических моделей технических систем, осуществляет моделирование с использованием прикладных программ и высокопроизводительных вычислительных комплексов	Знать: основные архитектуры современных микроконтроллеров Уметь: разрабатывать программы для современных микроконтроллеров с использованием языков программирования, определяемые стандартом ИЕС 61131-3 (МЭК 61131-3)	КМ-1 Микроконтроллеры (Тестирование) КМ-2 Среда разработки CoDeSys (Контрольная работа) КМ-3 Языки программирования стандарта МЭК 61131 (Тестирование) КМ-4 Языки программирования микроконтроллеров (Контрольная работа)

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

### КМ-1. Микроконтроллеры

**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 “Микроконтроллеры”

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные архитектуры современных микроконтроллеров	<p>1. Счётчик команд – это:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. регистр, в котором содержится адрес следующей исполняемой команды</li><li>2. регистр, в котором содержится количество выполненных команд программы</li><li>3. регистр, в котором содержится общее количество команд программы</li><li>4. регистр, в котором содержится общее количество команд условного перехода в программе</li></ol> <p>Ответ: 1</p> <p>2. Какая составная часть микропроцессора выполняет логические и арифметические операции?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. УУ</li><li>2. АЛУ</li><li>3. Аккумулятор</li><li>4. РОНЫ</li></ol> <p>Ответ: 2</p>

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

## **КМ-2. Среда разработки CoDeSys**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**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 умения работать в среде разработки CoDeSys.

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: разрабатывать программы для современных микроконтроллеров с использованием языков программирования, определяемые стандартом IEC 61131-3 (МЭК 61131-3)	1. Структура проекта CoDeSys, вкладки, меню. Запуск проекта. 2. Типы переменных. Объявление переменных. 3. Создание пользовательского функционального блока.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5 («отлично»)

*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 («хорошо»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

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

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

## **КМ-3. Языки программирования стандарта МЭК 61131**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**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:**

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

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные архитектуры современных микроконтроллеров	<p>1. Стандарт программируемых логических контроллеров. Его назначение и состав.</p> <p>1. МЭК 1131-3. Языки программирования логических контроллеров;</p> <p>2. МЭК 61131. Языки программирования логических контроллеров;</p> <p>3. IEC 1131-3. Устройство и языки программирования ПЛК;</p> <p>4. IEC 1131. Различная информация о ПЛК и языки программирования ПЛК;</p> <p>5. Нет правильного ответа.</p> <p>Ответ: 1</p> <p>2. Стандартные языки программирования ПЛК согласно стандарту о ПЛК.</p> <p>1. Си, Паскаль;</p> <p>2. Си, Паскаль, Фортран;</p> <p>3. Си++, FoxPro, Бейсик;</p> <p>4. FBD, Си, SFC;</p> <p>5. LD, ST, FBD, IL, SFC.</p> <p>Ответ: 5</p>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* «зачтено»

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка:* «не зачтено»

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

#### **КМ-4. Языки программирования микроконтроллеров**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**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 знаний в области написания программ с использованием различных языков стандарта МЭК 61131.

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: разрабатывать программы для современных микроконтроллеров с использованием языков программирования, определяемые стандартом ИЕС 61131-3 (МЭК 61131-3)	1. Написать программу на языке FBD для одноконтурной системы автоматического регулирования. 2. Написать блок-схему программы на языке SFC в соответствии с индивидуальным заданием.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 8 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

Билет №1

1. Микроконтроллеры AVR
2. Написать программу на языке ST

### Процедура проведения

В билете содержится 1 теоретический вопрос и 1 задача, связанная с написанием программы на одном из языков МЭК-61131. Для получения зачета студент устно отвечает на вопрос, представленный в билете и демонстрирует работающую программу. На подготовку отводится 45 минут

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1пк-2 Принимает участие в разработке математических моделей технических систем, осуществляет моделирование с использованием прикладных программ и высокопроизводительных вычислительных комплексов

### Вопросы, задания

1. Язык программирования ST
2. Микроконтроллеры AVR
3. Архитектуры современных контроллеров
4. Язык программирования FBD
5. Язык программирования IL
6. Язык программирования SFC
7. Язык программирования LD
8. Основные группы средств создания программного обеспечения микропроцессорных систем
9. Счетчик команд микроконтроллера
10. Языки программирования стандарта МЭК-61131

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Перечислите основные архитектуры микроконтроллеров.

Ответы:

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

Верный ответ: 1, 2

2. В каких единицах измеряется производительность микроконтроллера?

Ответы:

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

Верный ответ: 1

3. 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

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

## **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».