

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электротехника и электрификация

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Основы микропроцессорной техники**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Савкин Д.И.
	Идентификатор	Rec65784c-SavkinDml-0a46003e

Д.И. Савкин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Иванов А.С.
	Идентификатор	R28e5c30d-IvanovAIS-37175ef6

А.С. Иванов

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Погребисский М.Я.
	Идентификатор	Rccf62952-PogrebisskiyMY-d58a694

М.Я.
Погребисский

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-3 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и технологические требования
- ИД-1 Демонстрирует умение разрабатывать проектные решения отдельных частей системы автоматического управления объектом профессиональной деятельности

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа 1 "Основные понятия микропроцессорной техники" (Контрольная работа)
2. Контрольная работа 2. "Машинная арифметика и логика" (Контрольная работа)
3. Контрольная работа 3. "Программная модель современных микропроцессоров" (Контрольная работа)
4. Контрольная работа 4. "Дискретные логические автоматы" (Контрольная работа)

БРС дисциплины

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Контрольная работа 1 "Основные понятия микропроцессорной техники" (Контрольная работа)
- КМ-2 Контрольная работа 2. "Машинная арифметика и логика" (Контрольная работа)
- КМ-3 Контрольная работа 3. "Программная модель современных микропроцессоров" (Контрольная работа)
- КМ-4 Контрольная работа 4. "Дискретные логические автоматы" (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	12	14
Базовые понятия и структуры					
Основные понятия микропроцессорной техники		+			

Структура микропроцессорной системы	+			
Основы машинной арифметики и логики				
Машинная арифметика		+		
Машинная логика		+		
Программная модель микроконтроллера				
Форматы команд			+	
Способы адресации			+	
Типы команды			+	
Элементы современных систем управления				
Реализация типовых структур				+
Дискретные логические автоматы				+
Введение в цифровую обработку сигналов и фильтрацию				+
Базовые периферийные модули для интеграции с силовой частью				+
Вес КМ:	25	25	25	25

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-3	ИД-1 _{ПК-3} Демонстрирует умение разрабатывать проектные решения отдельных частей системы автоматического управления объектом профессиональной деятельности	Знать: основы машинной арифметики и форматы представления данных программную модель современных микропроцессоров типовые процессорные архитектуры, понятия микропроцессор, микропроцессорная система, основы проектирования аппаратной части микропроцессорных систем Уметь: применять систему команд языка низкого уровня для решения типовых задач в области микропроцессорной техники	КМ-1 Контрольная работа 1 "Основные понятия микропроцессорной техники" (Контрольная работа) КМ-2 Контрольная работа 2. "Машинная арифметика и логика" (Контрольная работа) КМ-3 Контрольная работа 3. "Программная модель современных микропроцессоров" (Контрольная работа) КМ-4 Контрольная работа 4. "Дискретные логические автоматы" (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Контрольная работа 1 "Основные понятия микропроцессорной техники"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа, состоящая из набора теоретических и практических вопросов. Время выполнения 45 минут.

Краткое содержание задания:

5 контрольных вопросов на вариант из списка.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: типовые процессорные архитектуры, понятия микропроцессор, микропроцессорная система, основы проектирования аппаратной части микропроцессорных систем	1.Какие три обязательных устройства должны входить в состав любой микропроцессорной системы? 2.В какой области памяти должна располагаться программа? 3.В каком регистре процессора находится код операции в процессе его декодирования? 4.Какой из регистров процессора отвечает за последовательность выборки команд из кодовой памяти? 5.В чем преимущество «отображения регистров периферийных устройств на память»? 6.В чем преимущество МПС с контроллером прерываний? 7.За счет чего повышается надежность программного обеспечения в МПС с обработчиками исключений? 8.В чём состоят принципиальные отличия фон-Неймановской архитектуры микропроцессоров от Гарвардской. 9.В чём преимущество модифицированной Гарвардской архитектуры перед классической? 10.Может ли программа в процессорах с фон-Неймановской архитектурой располагаться в ОЗУ? А в процессорах с Гарвардской архитектурой? Почему? 11.Почему процессорные ядра Cortex-M относятся к процессорам с Гарвардской архитектурой? 12.Вспомните, какие этапы имеет 3-уровневый конвейер команд?

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	13.Какие операции в процессорных ядрах Cortex-M могут выполняться параллельно? 14.В чем преимущество процессорных ядер ARM, содержащих внутри системную периферию и модули поддержки отладки? 15.Какие области памяти не обслуживаются системным интерфейсом?

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-2. Контрольная работа 2. "Машинная арифметика и логика"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа, состоящая из набора теоретических и практических вопросов. Время выполнения 45 минут.

Краткое содержание задания:

2 теоретических вопроса и 4 задачи

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основы машинной арифметики и форматы представления данных	1.Варианты представления чисел со знаком 2.Варианты представления дробных чисел 3.Правила представления чисел в формате с плавающей точкой 4.Дана логическая функция: $y = \neg(x_0 + x_1) + x_2 \times x_3$

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Получите решения для двух разных значений вектора входных переменных x: $x_0 = 0, x_1 = 1, x_2 = 1, x_3 = 1$ $x_0 = 1, x_1 = 1, x_2 = 1, x_3 = 0$ 5. Дана логическая функция: $y = \neg(x_0 + x_1) + (x_2 + \neg x_3)$ Постройте блок-схему решения функции. 6. Представьте числа +35 и -35 в двоичной системе счисления 7. Представьте двоичное число (11100101)₂ в шестнадцатеричной системе счисления 8. Представьте число 12,625 в двоичном виде в формате с фиксированной точкой (IQ) и плавающей точкой (FP)

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. Контрольная работа 3. "Программная модель современных микропроцессоров"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа, состоящая из набора теоретических и практических вопросов. Время выполнения 45 минут.

Краткое содержание задания:

4 задачи, требующих пояснения принципа работы приведённого программного кода.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: программную модель современных микропроцессоров	1. MOV r1, #0xFA MOV r2, #0xF3F3F3F3 MOV r3, #0x00770077 MOV r8,r1,LSL #8 MOV r9,r2,ASR #8 MOV r10,r3,ROR #1 Прокомментируйте приведённый программный код. Какие значения будут загружены в регистры r8-r10? 2.MOV r1, #0xFA MOV r5, #65534 MVN r11,r5 MVN r12,r1,LSL #8 Прокомментируйте приведённый программный код. Какие значения будут загружены в регистры r8-r10? 3. MOV r0, #-15 MOV r1, #15 MOV r2, #16 MOV r3, #0x80000000 ADDS r4,r1,r0 ADDS r5, r0, r2 ADDS r6, r1, r3 ADDS r6, r0, r3 Прокомментируйте приведённый программный код. Какие значения будут загружены в регистры r0-r6? 4. MOV r0, #-15 MOV r1, #15 MOV r2, #16 MOV r3, #0x80000000 SUBS r4,r1,r0 SUBS r5, r0, r2 SUBS r6, r1, r3 Прокомментируйте приведённый программный код. Какие значения будут загружены в регистры r0-r6? 5. MOV r0, #-15 MOV r1, #15 MOV r2, #16 MOV r3, #0x80000000

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	SUBS r4,r0,r1 SUBS r5, r2, r0 SUBS r6, r3, r1 Прокомментируйте приведённый программный код. Какие значения будут загружены в регистры r0-r6?

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-4. Контрольная работа 4. "Дискретные логические автоматы"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменная контрольная работа.

Время выполнения - 1 пара.

Краткое содержание задания:

Задача по вариантам на описание системы управления для заданного объекта методом графов (дискретных логических автоматов)

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: применять систему команд языка низкого уровня для решения типовых задач в области микропроцессорной техники	1.Необходимо составить описание работы заданного объекта методом графов (дискретных логических автоматов). 1. Конвейер перемещает груз, в конечной точке опускается захватный механизм, захватывает груз и поднимает. 2. Конвейер перемещает груз. В середине груз останавливается и проверяется его вес. Если вес

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	меньше 50 кг, груз сталкивается с конвейера, если больше - груз продолжает ехать до конечной точки. 3. Лифт, который движется между двумя этажами. Если на верхнем этаже лифт стоит больше 10 минут, он спускается на нижний этаж. В случае перегруза, система управления сообщает об ошибке, и лифт не едет. 4. Насос вводится в работу оператором и по выбору оператора может работать на одной из двух скоростей. В случае критического падения или повышения давления в водопроводе, система управления сообщает об ошибке, и насос выключается. 5. Вентилятор имеет датчик влажности и температуры. Вентилятор может работать на одной из двух скоростей, которые выбираются по текущей температуре или влажности. 6. Механизм подачи бумаги должен отматывать лист нужной длины, после чего лист отрезается ножами. В случае нехватки бумаги, система управления сообщает об ошибке. 7. Ветряной генератор энергии имеет две группы потребителей. В случае падения скорости и, в следствие, выработки энергии должен отключать сначала одну группу потребителей, а при полной остановке - обе. В случае перегрузки по потребителям, система управления сообщает об ошибке. 8. Система сортировки почты на конвейере должна разделять коробки по двум размерам (больше 1 метра в высоту и меньше) и складывать их в разные контейнеры. 9. Вендинговый аппарат после выбора товара, включает механизм выдачи товара, выдача подтверждается датчиком в корзине выдачи. В случае, если товар не упал, повторяется попытка выдачи. После второго неудачного раза, система управления сообщает об ошибке. 10. Полуавтоматическая стиральная машина имеет три последовательных цикла работы - стирка, полоскание, отжим. Машина имеет датчик наполнения бака водой. В случае перегрузки или непоступления (неухода) воды, система управления сообщает об ошибке.

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

1. Структура микропроцессорной системы. Основные понятия. Общие принципы работы процессора.
2. С помощью известной вам системы команд, предложите способ сброса первого, третьего и пятого бита содержимого регистра R1.

Процедура проведения

Устный экзамен с предварительной подготовкой по билету

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-3} Демонстрирует умение разрабатывать проектные решения отдельных частей системы автоматического управления объектом профессиональной деятельности

Вопросы, задания

1. Типы процессорных архитектур. Архитектура фон-Неймана, Гарвардская архитектура, Модифицированная Гарвардская архитектура. Отличия. Достоинства и недостатки.
2. Машинная арифметика. Способы представления чисел. Целые, дробные числа. Способ представления чисел со знаком.
3. Дискретные логические автоматы. Назначения. Способы описания. Примеры.
4. Формат представления чисел с плавающей точкой.
5. Программная модель процессора Cortex-M. Регистровое окружение центрального процессора.
6. Типы процессорных архитектур. Конвейерная архитектура RISC-процессоров. Конвейер команд.
7. Унифицированная карта памяти процессорных ядер ARM. Технология и порядок расположения данных в памяти.
8. Способы адресации на примере микропроцессоров с ARM-архитектурой. Прямая, косвенная, регистровая адресация.
9. Способы адресации на примере микропроцессоров с ARM-архитектурой. Команды загрузки регистров и пересылки данных.
10. Структура программы на языке Ассемблера. Унифицированный формат команды. Использование суффиксов и префиксов в описании команды.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какой архитектуры микропроцессоров не существует
Ответы:
Гарвардская
Фон-Неймановская
Модифицированная гарвардская
Упрощённая гарвардская

Верный ответ: Упрощённая гарвардская

2. Что из перечисленного не относится к трём обязательным устройствам, которые должны входить в состав любой микропроцессорной системы?

Ответы:

Процессор

Внешнее устройство тактирования

Память

Устройства ввода/вывода

Верный ответ: Внешнее устройство тактирования

3. Какой из регистров процессора отвечает за последовательность выборки команд из кодовой памяти?

Ответы:

Регистр команд

Регистр возврата

Регистр стека

Верный ответ: Регистр команд

4. Опишите алгоритм перевода положительного числа в отрицательное в дополнительном коде

Верный ответ: 1. Проинвертировать исходное число 2. Прибавить единицу

5. Что из перечисленного не является частью числа, представленного в формате плавающей точки

Ответы:

Знак

Мантисса

Степень экспоненты

Ордината

Верный ответ: Ордината

6. Чему соответствует цифра "F" в шестнадцатеричной системе исчисления

Ответы:

0

9

15

16

Верный ответ: 15

7. К какому классу команд относится команда "MOV"

Ответы:

Арифметические команды

Логические команды

Команды сдвига

Команды пересылки данных

Верный ответ: Команды пересылки данных

8. За что отвечает флаг "C" ("Carry")

Ответы:

Отрицательные результат

Нулевой результат

Выход за разрядную сетку (перенос)

Ошибка вычисления

Верный ответ: Выход за разрядную сетку (перенос)

9. Чему равно значение логической функции $y = x_1 \text{ (OR) } x_2$, если $x_1=1$, $x_2=0$

Верный ответ: $y=1$

10. Чему равно значение логической функции $y = x_1 \text{ (AND) } x_2$, если $x_1=1$, $x_2=0$

Верный ответ: $y=0$

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