

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

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Интеллектуальные системы защиты, автоматики и управления энергосистемами

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Архитектура микропроцессорных устройств РЗА**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волошин А.А.
	Идентификатор	Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73

(подпись)

А.А.

Волошин

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волошин А.А.
	Идентификатор	Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73

(подпись)

А.А.

Волошин

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волошин А.А.
	Идентификатор	Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73

(подпись)

А.А.

Волошин

(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 руководить разработкой микропроцессорных устройств релейной защиты
- ИД-2 Демонстрирует умение работы с микроконтроллерами

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Устная форма

1. Асинхронное программирование на микроконтроллере STM32 (Лабораторная работа)
2. Измерительные преобразователи аналоговых электрических величин (Лабораторная работа)
3. Интерфейс CAN (Лабораторная работа)
4. Интерфейс I2C (Лабораторная работа)
5. Интерфейс SPI (Лабораторная работа)
6. Интерфейс USART (Лабораторная работа)
7. Цифровая обработка сигналов на микроконтроллере STM32 (Лабораторная работа)
8. Цифровая обработка сигналов на цифровом сигнальном процессоре (Лабораторная работа)

БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %								
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
	Срок КМ:	3	5	7	9	11	12	13	15
Основы Булевой алгебры									
Основы Булевой алгебры		+	+	+	+	+			
Виды вычислительных ядер									
Виды вычислительных ядер		+	+	+	+	+			+
Протоколы передачи данных									
Протоколы передачи данных		+		+				+	+
Микроэлектронная элементная база									

Микроэлектронная элементная база	+	+	+	+	+			+
Измерительные преобразователи аналоговых электрических величин								
Измерительные преобразователи аналоговых электрических величин						+		
Цифровая обработка сигналов								
Цифровая обработка сигналов							+	+
Вес КМ:	15	15	15	10	10	10	15	10

\$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-2ПК-1 Демонстрирует умение работы с микроконтроллерами	Знать: основные теоремы Булевой алгебры виды вычислительных ядер протоколы передачи данных микроэлектронную элементную базу измерительные преобразователи аналоговых электрических величин цифровую обработку сигналов Уметь: организовывать информационный обмен между цифровыми микросхемами писать программы на микроконтроллерах и цифровых сигнальных процессорах	Интерфейс SPI (Лабораторная работа) Интерфейс USART (Лабораторная работа) Интерфейс I2C (Лабораторная работа) Интерфейс CAN (Лабораторная работа) Асинхронное программирование на микроконтроллере STM32 (Лабораторная работа) Измерительные преобразователи аналоговых электрических величин (Лабораторная работа) Цифровая обработка сигналов на микроконтроллере STM32 (Лабораторная работа) Цифровая обработка сигналов на цифровом сигнальном процессоре (Лабораторная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Интерфейс SPI

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита лабораторной работы

Краткое содержание задания:

Организация информационного обмена между устройствами

Контрольные вопросы/задания:

Знать: протоколы передачи данных	1.Способ синхронизации передаваемых данных по шине SPI
Уметь: писать программы на микроконтроллерах и цифровых сигнальных процессорах	1.Программная и аппаратная реализация шины 2.Обработка передаваемых данных средствами языка Си

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. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-2. Интерфейс USART

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита лабораторной работы

Краткое содержание задания:

Организация информационного обмена между устройствами

Контрольные вопросы/задания:

Знать: виды вычислительных ядер	1.Микросхемы АЦП
Знать: основные теоремы Булевой алгебры	1.Возможные реализации USART
Уметь: писать программы на	1.Обработка передаваемых данных средствами языка

микроконтроллерах и цифровых сигнальных процессорах	Си
---	----

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. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-3. Интерфейс I2C

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита лабораторной работы

Краткое содержание задания:

Организация информационного обмена между устройствами

Контрольные вопросы/задания:

Знать: протоколы передачи данных	1.Способ синхронизации передаваемых данных по шине I2C
Уметь: писать программы на микроконтроллерах и цифровых сигнальных процессорах	1.Демонстрация информационного обмена между устройствами 2.Обработка передаваемых данных средствами языка Си

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. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-4. Интерфейс CAN

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита лабораторной работы

Краткое содержание задания:

Организация информационного обмена между устройствами

Контрольные вопросы/задания:

Знать: виды вычислительных ядер	1. Структура CAN шины
Знать: основные теоремы Булевой алгебры	1. Область применения шины CAN
Уметь: писать программы на микроконтроллерах и цифровых сигнальных процессорах	1. Обработка передаваемых данных средствами языка Си

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. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-5. Асинхронное программирование на микроконтроллере STM32

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита лабораторной работы

Краткое содержание задания:

Реализация алгоритмов, работающих на прерываниях

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: писать программы на микроконтроллерах и цифровых сигнальных процессорах	1. Демонстрация работы с портами ввода/вывода в асинхронном режиме
--	--

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. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-6. Измерительные преобразователи аналоговых электрических величин

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита лабораторной работы

Краткое содержание задания:

Создание модели измерительного преобразователя

Контрольные вопросы/задания:

Знать: измерительные преобразователи аналоговых электрических величин	1.Описать работы схем бестрансформаторных измерительных преобразователей тока 2.Описать работы схем бестрансформаторных измерительных преобразователей напряжения
---	--

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. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-7. Цифровая обработка сигналов на микроконтроллере STM32

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита лабораторной работы

Краткое содержание задания:

реализация алгоритмов цифровой обработки сигналов на микроконтроллере

Контрольные вопросы/задания:

Знать: цифровую обработку сигналов	1.Область применения микроконтроллеров общего назначения для реализации алгоритмов ЦОС 2.Теорема Котельникова
Уметь: организовывать информационный обмен между цифровыми микросхемами	1.Реализация алгоритмов ЦОС на микроконтроллере STM32

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. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-8. Цифровая обработка сигналов на цифровом сигнальном процессоре

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита лабораторной работы

Краткое содержание задания:

Оценить преимущества цифровых сигнальных процессоров по отношению к микроконтроллерам общего назначения

Контрольные вопросы/задания:

Знать: виды вычислительных ядер	1.Архитектура RISC
Знать: микроэлектронную элементную базу	1.Описание архитектуры ЦСП 2.Структурная схема
Уметь: организовывать информационный обмен между цифровыми микросхемами	1.реализация алгоритмов цифровой обработки сигналов

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, выбрано верное направление для решения задач

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

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Процедура проведения

Допускается одна из двух процедур проведения экзамена: 1) проведение экзамена по билетам в устной форме; 2) проведение экзамена по совокупности результатов КМ.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-1 Демонстрирует умение работы с микроконтроллерами

Вопросы, задания

1. Улучшенные микроархитектуры.
2. Анализ производительности систем памяти. Кэш-память.
3. Анализ производительности систем памяти. Виртуальная память.
4. Цифровой ввод-вывод общего назначения.
5. Интерфейс SPI.
6. Интерфейс I2C.
7. Интерфейс USART.
8. Шина CAN.
9. Ввод-вывод во встроенных системах: таймеры и прерывания.
10. Структурная схема микропроцессорного устройства РЗА.
11. Входные преобразователи аналоговых величин.
12. АЦП.
13. Ввод дискретных сигналов.
14. Блок выходных реле.
15. Требования к передаче данных.
16. Структура системы ввода аналоговых сигналов в микропроцессорных системах управления.
17. Выбор уровня квантования и шага дискретизации аналого-цифрового преобразования.
18. Цифровые сигналы. Преобразование сигнала в цифровую форму.
19. Основные конструкции языка Си.
20. Организация памяти микроконтроллера: ОЗУ, ПЗУ.
21. Дискретное вейвлет-преобразование.
22. Конвейерный процессор.
23. Принципы работы основных полупроводниковых элементов. Диод, транзистор, стабилитрон.
24. Кварцевый резонатор. Кварцевый генератор. Назначение. Область применения.
25. ФАПЧ. Схема. Область применения, описание работы.
26. Системы счисления в микроконтроллерах и микропроцессорах. Понятие логический ноль, логическая единица, 3 состояние.
27. Булевы уравнения: дизъюнктивная и конъюнктивная формы. Теоремы одной и нескольких переменных. Построение схем на микросхемах логики по таблице истинности.
28. Карта Карно.
29. ЦСП, ПЛИС, микропроцессор, микроконтроллер.
30. Появление релейной защиты на микропроцессорной элементной базе.

- 31.Оконное преобразование Фурье.
- 32.Булевы уравнения: дизъюнктивная и конъюнктивная формы. Теоремы одной и нескольких переменных.
- 33.Мультиплексоры. Задержка распространения и задержка реакции.
- 34.Дешифраторы. Импульсные помехи.
- 35.Виды триггеров. Описание работы D-триггера.
- 36.Типы архитектур микропроцессора.
- 37.Структура типового микропроцессора.
- 38.Основные характеристики микропроцессора.
- 39.Однотактный процессор.
- 40.Многотактный процессор.
- 41.Многоуровневая комбинационная логика.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.SPI синхронная или асинхронная шина?
Ответы:
синхронная
Верный ответ: синхронная
- 2.I2C синхронная или асинхронная шина?
Ответы:
синхронная
Верный ответ: синхронная
- 3.UART синхронная или асинхронная шина?
Ответы:
асинхронная
Верный ответ: асинхронная
- 4.какие есть прерывания?
Ответы:
Программные и аппаратные
Верный ответ: Программные и аппаратные
- 5.какие размеры адресов в стандарте I2C ?
Ответы:
7 и 10 бит
Верный ответ: 7 и 10 бит
- 6.Может ли быть произвольная скорость передачи данных по UART?
Ответы:
нет, скорость выбирается из специального ряда
Верный ответ: нет, скорость выбирается из специального ряда
- 7.Является ли ПЛИС микроконтроллером?
Ответы:
нет
Верный ответ: нет
- 8.На основании какой теоремы выбирается шаг дискретизации при аналого-цифровом преобразовании?
Ответы:
Теоремы Котельникова
Верный ответ: Теоремы Котельникова
- 9.Язык Си является компилируемым или интерпретируемым?
Ответы:
компилируемым
Верный ответ: компилируемым
- 10.Какие основные архитектуры процессоров есть?

Ответы:
RISC,CISC,MISC
Верный ответ: RISC, CISC,MISC

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