

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

Направление подготовки/специальность: 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Наименование образовательной программы: Лазерная и оптическая измерительная электроника

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Проектирование электронных устройств на базе ПЛИС**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Поройков А.Ю.
	Идентификатор	R50de0749-PoroykovAY-558a93cf

(подпись)

А.Ю.

Поройков

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень,
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Скорнякова Н.М.
	Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74b6

(подпись)

Н.М.

Скорнякова

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень,
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Скорнякова Н.М.
	Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74b6

(подпись)

Н.М.

Скорнякова

(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 представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора

ИД-3 Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Контрольная работа №2 (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1 (Контрольная работа)

2. Контрольная работа №3 (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Защита лабораторных работ (Семинар)

БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	5	9	13	15
Архитектура MIPS микропроцессора общего назначения					
Архитектура MIPS		+	+		+
Микроархитектура MIPS микропроцессора общего назначения					
Микроархитектура MIPS			+	+	+
Иерархия памяти и подсистема ввода-вывода					
Иерархия памяти и подсистема ввода-вывода					+
Архитектура и микроархитектура ARM микропроцессора общего назначения					

Архитектура ARM				+
Микроархитектура ARM				+
Вес КМ:	20	20	15	45

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

БРС курсовой работы/проекта

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %		
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2
	Срок КМ:	8	14
Написание программы для обработки сигнала на языке assembler		+	
Реализация процессора общего назначения на языке SystemVerilog			+
Вес КМ:		30	70

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-ЗПК-1 Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности	Знать: Устройство микропроцессора общего назначения с применением архитектуры ARM Устройство микропроцессора общего назначения с применением архитектуры MIPS Язык ассемблера для архитектуры MIPS Языки описания аппаратуры для реализации функциональных узлов устройств цифровой электроники Уметь: Создавать программы для обработки данных на языке ассемблера для архитектуры MIPS	Контрольная работа №1 (Контрольная работа) Контрольная работа №2 (Контрольная работа) Контрольная работа №3 (Контрольная работа) Защита лабораторных работ (Семинар)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Контрольная работа №1

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенту выдается задание на 90 минут.

Краткое содержание задания:

- 1) Язык ассемблера MIPS. Переходы и условные переходы. Пример программы с их применением.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Язык ассемблера для архитектуры MIPS	1.Язык ассемблера для архитектуры MIPS. 2.Инструкции, операнды, регистры, память, константы в архитектуре MIPS. 3.Язык ассемблера MIPS. Арифметические и логические инструкции. Пример программы с их применением. 4.Язык ассемблера MIPS. Переходы и условные переходы. Пример программы с их применением. 5.Язык ассемблера MIPS. Циклы. Пример программы с их применением. 6.Язык ассемблера MIPS. Работа с массивами. Пример программы с их применением.
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «хорошо» выставляется если в работе имеются отдельные ошибки либо задание выполнено не в полном объеме

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «удовлетворительно» выставляется если в работе имеются существенные ошибки либо задание выполнено не в полном объеме

КМ-2. Контрольная работа №2

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенту выдается задание на 90 минут.

Краткое содержание задания:

- 1) Напишите программу на языке ассемблер MIPS, содержащую функцию, которая возвращает среднее значение четырех переданных ей в качестве аргументов чисел. Функция должна использовать регистры \$sX и сохранение хранимых регистров в стек. Основная часть программы должна вызывать функцию с передачей необходимых ей аргументов.
- 2) Реализуйте следующие фрагменты кода высокого уровня на языке ассемблера MIPS, используя инструкцию `slt`. Значения целочисленных переменных `g` и `h` хранятся в регистрах `$s1` и `$s3` соответственно.

```
if (g > h - 3)
    g = h;
else
    h = g - 5;
```

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Создавать программы для обработки данных на языке ассемблера для архитектуры MIPS	1. Напишите программу на языке ассемблер MIPS, содержащую функцию, которая возвращает максимальное из двух переданных ей в качестве аргументов чисел. Функция должна использовать регистры \$sX и сохранение хранимых регистров в стек. Основная часть программы должна вызывать функцию с передачей необходимых ей аргументов. 2. Напишите программу на языке ассемблер MIPS, содержащую функцию, которая возвращает сумму и разность двух переданных ей в качестве аргументов чисел. Функция должна использовать регистры \$sX и сохранение хранимых регистров в стек. Основная часть программы должна вызывать функцию с передачей необходимых ей аргументов. 3. Напишите программу на языке ассемблер MIPS, содержащую функцию, которая возвращает среднее значение четырех переданных ей в качестве аргументов чисел. Функция должна использовать регистры \$sX и сохранение хранимых регистров в стек. Основная часть программы должна вызывать функцию с передачей необходимых ей аргументов. 4. Напишите программу на языке ассемблер MIPS, содержащую функцию, которая возвращает максимальное значение четырех переданных ей в качестве аргументов чисел. Функция должна использовать регистры \$sX и сохранение хранимых регистров в стек. Основная часть программы должна вызывать функцию с передачей необходимых ей аргументов. 5. Напишите программу на языке ассемблер MIPS, содержащую функцию, которая возвращает разность двух минимальных значений из четырех переданных ей в качестве аргументов чисел. Функция должна использовать регистры \$sX и сохранение хранимых регистров в стек. Основная часть программы должна вызывать функцию с передачей необходимых ей аргументов.
---	--

	6.Реализуйте следующие фрагменты кода высокого уровня на языке ассемблера MIPS, используя инструкцию <code>slt</code>. Значения целочисленных переменных <code>g</code> и <code>h</code> хранятся в регистрах <code>\$s3</code> и <code>\$s4</code> соответственно. <pre> if (g >= h) g = g + 1; else h = h - 1; </pre> 7.Реализуйте следующие фрагменты кода высокого уровня на языке ассемблера MIPS, используя инструкцию <code>slt</code>. Значения целочисленных переменных <code>g</code> и <code>h</code> хранятся в регистрах <code>\$s2</code> и <code>\$s5</code> соответственно. <pre> if (g <= h) g = 0; else h = 0; </pre> 8.Реализуйте следующие фрагменты кода высокого уровня на языке ассемблера MIPS, используя инструкцию <code>slt</code>. Значения целочисленных переменных <code>g</code> и <code>h</code> хранятся в регистрах <code>\$s1</code> и <code>\$s3</code> соответственно. <pre> if (g > h - 3) g = h; else h = g - 5; </pre> 9.Реализуйте следующие фрагменты кода высокого уровня на языке ассемблера MIPS, используя инструкцию <code>slt</code>. Значения целочисленных переменных <code>g</code> и <code>h</code> хранятся в регистрах <code>\$s0</code> и <code>\$s6</code> соответственно. <pre> if (g + 2 <= h) g = h - 5; else h = g + 2; </pre>
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «хорошо» выставляется если в работе имеются отдельные ошибки либо задание выполнено не в полном объеме

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «удовлетворительно» выставляется если в работе имеются существенные ошибки либо задание выполнено не в полном объеме

КМ-3. Контрольная работа №3

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенту выдается задание на 90 минут.

Краткое содержание задания:

- 1) Устройство конвейерного процессора с архитектурой MIPS. Путь прохождения данных по процессору.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Языки описания аппаратуры для реализации функциональных узлов цифровой электроники	1.Архитектурное состояние и система команд. 2.Основные элементы процессора с архитектурой MIPS. 3.Устройство одноктактного процессора с архитектурой MIPS. Путь прохождения данных по процессору. 4.Устройство многотактного процессора с архитектурой MIPS. Путь прохождения данных по процессору. 5.Устройство конвейерного процессора с архитектурой MIPS. Путь прохождения данных по процессору. 6.Анализ производительности одноктактного и многотактного процессора.
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «хорошо» выставляется если в работе имеются отдельные ошибки либо задание выполнено не в полном объеме

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «удовлетворительно» выставляется если в работе имеются существенные ошибки либо задание выполнено не в полном объеме

КМ-4. Защита лабораторных работ

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Семинар

Вес контрольного мероприятия в БРС: 45

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент должен рассказать о разработанных на лабораторных работах устройствах и ответить на дополнительные вопросы.

Краткое содержание задания:

- 1) Виды инструкций процессора MIPS.
- 2) Виды процессоров по времени выполнения одной инструкции, их преимущества и недостатки.
- 3) Основные модули конвейерного процессора с архитектурой MIPS.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Устройство микропроцессора общего назначения с применением архитектуры ARM	1. Основные характеристики архитектуры ARM. 2. Виды инструкций процессора ARM. 3. Реализация работы с массивом на языке assembler для архитектуры ARM. 4. Реализация вызова функции на языке assembler для архитектуры ARM. 5. Основные модули одноктактного процессора с архитектурой ARM. 6. Основные модули конвейерного процессора с архитектурой ARM. 7. Сравнение архитектур MIPS и ARM 8. Сравнение микроархитектур MIPS и ARM
Знать: Устройство микропроцессора общего назначения с применением архитектуры MIPS	1. Основные характеристики архитектуры MIPS. 2. Виды инструкций процессора MIPS. 3. Применение стека в архитектуре MIPS. 4. Реализация работы с массивом на языке assembler для архитектуры MIPS. 5. Реализация вызова функции на языке assembler для архитектуры MIPS. 6. Основные модули одноктактного процессора с архитектурой MIPS. 7. Основные модули конвейерного процессора с архитектурой MIPS. 8. Виды процессоров по времени выполнения одной инструкции, их преимущества и недостатки. 9. Быстродействие процессоров, основные факторы, способы ее повышения. 10. Применение конвейеризации при проектировании процессоров. 11. Способы реализации обработки конфликтов данных и управления в процессорах с архитектурой MIPS. 12. Способы реализации обработки ошибок в процессорах с

	архитектурой MIPS.
--	--------------------

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «хорошо» выставляется если в работе имеются отдельные ошибки либо задание выполнено не в полном объеме

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «удовлетворительно» выставляется если в работе имеются существенные ошибки либо задание выполнено не в полном объеме

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

- 1) Язык ассемблера MIPS. Арифметические и логические инструкции.
- 2) Конвейерный процессор.
- 3) Практическое задание.

Процедура проведения

Студентам выдается билет с двумя теоретическими вопросами и одной практической задачей. На подготовку к теоретической части отводится 1 час. После ответа на теоретическую часть, студент приступает к написанию программы на компьютере для решения практической задачи. На решение практической части отводится 30 минут.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-3ПК-1 Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности

Вопросы, задания

1. Язык ассемблера для архитектуры MIPS.
2. Инструкции, операнды, регистры, память, константы в архитектуре MIPS.
3. Язык ассемблера MIPS. Арифметические и логические инструкции.
4. Язык ассемблера MIPS. Переходы и условные переходы.
5. Язык ассемблера MIPS. Циклы.
6. Язык ассемблера MIPS. Работа с массивами.
7. Архитектурное состояние и система команд.
8. Однотактный процессор в архитектуре MIPS.
9. Многотактный процессор в архитектуре MIPS.
10. Конвейерный процессор в архитектуре MIPS.
11. Анализ производительности однотактного и многотактного процессора.
12. Анализ производительности систем памяти.
13. Ввод-вывод во встроенных системах.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какой язык программирования из ниже представленных имеет самый низкий уровень?

Ответы:

- Python
- Ассемблер
- C#

Верный ответ: - Ассемблер

2. Какого типа инструкций нет в архитектуре MIPS

Ответы:

- I
- J
- X

Верный ответ: - X

3.Стек – это

Ответы:

- участок памяти для хранения локальных переменных функции
- память, где хранится выполняемая микропроцессором программа
- тип инструкций для арифметических операций

Верный ответ: - участок памяти для хранения локальных переменных функции

4.Регистры используются для

Ответы:

- выполнения арифметических операций
- хранения промежуточных и итоговых результатов вычислений
- для хранения данных между включениями микропроцессора

Верный ответ: - хранения промежуточных и итоговых результатов вычислений

5.Сколько разрядов двоичного числа необходимо задействовать, чтобы заменить одноразрядное десятичное число?

Ответы:

- 3
- 4
- 5
- 6

Верный ответ: - 4

6.Регистр, состоящий из 8ми триггеров, может хранить

Ответы:

- 1 байт
- 1 бит
- 4 бита
- 8 байт

Верный ответ: - 1 байт

7.Какие значения могут принимать переменные в Булевой логике?

Ответы:

- истина
- ложь
- высокое сопротивление
- плавающее значение

Верный ответ: - истина - ложь

8.Язык описания аппаратуры SystemVerilog предназначен для

Ответы:

- описания печатных плат
- описания цифровых устройств
- написания прошивки для микроконтроллеров

Верный ответ: - описания цифровых устройств

9.Основными блоками для реализации процессора архитектуры MIPS HE является:

Ответы:

- счетчик команд
- регистровый файл
- АЛУ
- генератор тактовых импульсов

Верный ответ: - генератор тактовых импульсов

10.Счетчик команд в архитектуре MIPS представляет собой

Ответы:

- память, в которой хранятся инструкции
- регистр, хранящий текущий адрес инструкции
- устройство для выполнения арифметических действий

Верный ответ: - регистр, хранящий текущий адрес инструкции

11.Однотактная микроархитектура

Ответы:

- выполняет всю команду за один такт
- выполняет всю команду за несколько тактов
- выполняет всю команду меньше чем за один такт

Верный ответ: - выполняет всю команду за один такт

12.Тракт данных в архитектуре MIPS является

Ответы:

- 16-ти битным
- 32-х битным
- 64-х битным
- 128-ми битным

Верный ответ: - 32-х битным

13.Конфликты данных в конвейерном процессоре возникают из-за

Ответы:

- Время выполнения различных операций на АЛУ не одинаково
- Одновременного выполнения сразу нескольких инструкций
- Последующая инструкция может требовать результатов вычисления предыдущей инструкции

Верный ответ: - Одновременного выполнения сразу нескольких инструкций -

Последующая инструкция может требовать результатов вычисления предыдущей инструкции

14.В конвейерном процессоре для устранения конфликтов управления используются:

Ответы:

- приостановка конвейера
- предсказание перехода
- договоренности при компиляции программ

Верный ответ: - приостановка конвейера - предсказание перехода

15.Выберите правильные утверждения

Ответы:

- Наибольшее быстродействие у однотактного процессора
- Наибольшее быстродействие у конвейерного процессора
- Один такт выполняется быстрее у однотактного процессора
- Один такт выполняется быстрее у многотактного процессора

Верный ответ: - Наибольшее быстродействие у конвейерного процессора - Один такт выполняется быстрее у многотактного процессора

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на

вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании экзаменационной составляющей.

Для курсового проекта/работы:

3 семестр

Форма проведения: Защита КП/КР

I. Процедура защиты КП/КР

Защита проводится в виде презентации результатов КР студентом с последующим ответом на вопросы комиссии.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 75

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.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу