

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

**Направление подготовки/специальность: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника**

**Наименование образовательной программы: Информационные и вычислительные технологии**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Проектирование процессоров на СБИС**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Логинов В.А.
	Идентификатор	Re9b3bdf0-LoginovVA-2f7507dc

(подпись)

В.А. Логинов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Андреева И.Н.
	Идентификатор	Rb5322c60-AndreevaIN-0472a135

(подпись)

И.Н.

Андреева

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Топорков В.В.
	Идентификатор	Rc76a6458-ToporkovVV-1f71a135

(подпись)

В.В.

Топорков

(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 осуществлять менеджмент проектов, планировать работы, разрабатывать регламентные документы

ИД-3 Применяет принципы построения структурных и функциональных схем современных средств вычислительной техники и спецпроцессоров

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Алгоритмы цифровой обработки сигналов (Контрольная работа)
2. Классификация Флинна. Систолические матрицы (Тестирование)
3. Составление микропрограммы и ее размещение в памяти микропроцессора (Контрольная работа)
4. Транспьютеры. Нейрокомпьютеры, нейронные сети (Тестирование)

### БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Организация мультипроцессорных вычислительных систем					
Принципы организации мультипроцессорных вычислительных систем	+				
Потоковые машины, систолические матрицы					
Архитектура потоковой ЭВМ, выполнение макроопераций на систолических матрица	+				
Секционные микропроцессоры					
Структура секционного микропроцессора, формат микрокоманды		+			
Транспьютеры					
Архитектура транспьютера, транспьютерные сети			+		
Нейрокомпьютеры, нейронные сети					

Модели нейронов, типы нейронных сетей			+	
Алгоритмы ЦОС, сигнальные процессоры				
Алгоритмы цифровой обработки сигналов, принципы построения базовой архитектуры сигнальных процессоров				+
Обработка изображений, видеопроцессоры				
Типовые процедуры и технические средства цифровой обработки изображений				+
Вес КМ:	20	30	20	30

\$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-3ПК-1 Применяет принципы построения структурных и функциональных схем современных средств вычислительной техники и спецпроцессоров	Знать: Принципы построения структурных и функциональных схем современных вычислительных систем на основе спецпроцессоров на СБИС Классификацию и принципы построения мультипроцессорных вычислительных систем Основы алгоритмов цифровой обработки сигналов Уметь: Применять современные алгоритмы и технические средства обработки изображений Применять принципы построения структурных и функциональных схем для разработки современных микропроцессоров и	Классификация Флинна. Систолические матрицы (Тестирование) Составление микропрограммы и ее размещение в памяти микропроцессора (Контрольная работа) Транспьютеры. Нейрокомпьютеры, нейронные сети (Тестирование) Алгоритмы цифровой обработки сигналов (Контрольная работа)

		спецпроцессоров на СБИС	
--	--	-------------------------	--

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

### КМ-1. Классификация Флинна. Систолические матрицы

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ответы на вопросы по классификации Флинна мультимикропроцессорных вычислительных систем, схемам соединений процессоров в микропроцессорных системах, построению потоковой ЭВМ на основе анализа потока данных, реализации алгоритма вычислений в систолической матрице на конкретном примере

#### Краткое содержание задания:

В результате выполнения тестирования осуществляется освоение принципов организации микропроцессорных вычислительных систем, схем соединения процессоров, обобщенной структуры потоковой ЭВМ, принципа функционирования систолической матрицы

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: Классификацию и принципы построения микропроцессорных вычислительных систем	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Какие принципы классификации вычислительных систем Вы знаете?</li><li>2.В чем состоит суть классификации Флинна?</li><li>3.Перечислите возможные схемы соединений процессоров в микропроцессорных системах</li><li>4.Представьте обобщенную схему операционного конвейера</li><li>5.Как осуществляется анализ потока данных в потоковой ЭВМ?</li><li>6.Дайте определение, что такое систолическая матрица?</li><li>7.Приведите примеры задач, решаемых с помощью систолических матриц</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. 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. Составление микропрограммы и ее размещение в памяти микропроцессора

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решение заданий по схеме взаимодействия блока микропрограммного управления с памятью микрокоманд, операционным блоком, оперативной памятью и внешними устройствами секционного микропроцессора

### Краткое содержание задания:

В результате выполнения контрольной работы осуществляется изучение структуры секционного микропроцессора на примере МП К589, системы микрокоманд, способов размещения микропрограммы в памяти микропроцессора

### Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: Применять принципы построения структурных и функциональных схем для разработки современных микропроцессоров и спецпроцессоров на СБИС</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Составьте примерную структуру центрального процессорного элемента микропроцессора К589</li><li>2. Постройте схемы соединения ЦПЭ в операционное устройство: с последовательным переносом, с параллельным переносом</li><li>3. Нарисуйте упрощенную схему взаимодействия блока микропрограммного управления К589ИК01 с памятью микрокоманд, операционным блоком, оперативной памятью и внешними устройствами</li><li>4. Приведите примеры основных микроопераций АЛУ микропроцессора К589</li><li>5. Каким образом осуществляется формирование адреса следующей микрокоманды в зависимости от типа перехода: безусловные, условные, по внешней команде?</li><li>6. Изобразите матрицу ПЗУ микрокоманд МП К589. В каких ячейках матрицы может располагаться следующая микрокоманда по отношению к текущей микрокоманде?</li><li>7. В качестве исходных данных задается граф микропрограммы. Необходимо разместить заданные микрокоманды в ПЗУ с учетом возможных типов переходов при формировании адреса следующей микрокоманды</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. 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. Транспьютеры. Нейрокомпьютеры, нейронные сети

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ответы на вопросы по структуре транспьютера на примере IMS N800, по построению моделей простых и сложных нейронов и нейронных сетей

**Краткое содержание задания:**

В результате выполнения тестирования осуществляется освоение принципов организации транспьютеров, нейрокомпьютеров, нейронных сетей

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Принципы построения структурных и функциональных схем современных вычислительных систем на основе спецпроцессоров на СБИС	<ol style="list-style-type: none"><li>1. В чем заключаются отличия транспьютера от традиционного микропроцессора?</li><li>2. Чем отличаются первичные и вторичные команды в транспьютере?</li><li>3. Как осуществляется распределение адресного пространства внутрикристальной и внешней памяти транспьютера?</li><li>4. Из каких частей состоит биологическая нейронная клетка?</li><li>5. Какие функциональные узлы входят в состав модели простого нейрона?</li><li>6. Перечислите известные Вам типы нейронных сетей</li><li>7. Приведите примеры задач, решаемых с помощью нейронных сетей</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. 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. Алгоритмы цифровой обработки сигналов

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решение заданий по построению структурных схем реализации алгоритмов ЦОС (операции над векторами, матрицами, комплексными числами, дискретное преобразование Фурье, спектральный анализ, цифровая фильтрация), схем алгоритмов цифровой обработки изображений, структурных схем сигнальных процессоров, архитектур видеопроцессоров различного типа

**Краткое содержание задания:**

В результате выполнения контрольной работы осуществляется изучение алгоритмов цифровой обработки сигналов (ЦОС) и обработки изображений

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: Основы алгоритмов цифровой обработки сигналов</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Перечислите известные Вам операции над векторами</li><li>2.Перечислите известные Вам операции над матрицами</li><li>3.Перечислите известные Вам операции над комплексными числами</li><li>4.Из каких этапов состоит аналого-цифровое преобразование сигналов?</li><li>5.Запишите формулу дискретного преобразования Фурье</li><li>6.В чем состоит смысл устранения избыточных операций в быстром преобразовании Фурье?</li><li>7.Дайте определение цифрового линейного фильтра первого порядка, более высокого порядка</li><li>8.Какие блоки входят в базовую структуру сигнального процессора?</li><li>9.Назовите области применения сигнальных процессоров</li><li>10.Перечислите типовые процедуры обработки изображений</li><li>11.Перечислите технические средства обработки изображений</li><li>12.Назовите известные Вам архитектуры видеопроцессоров</li></ol>
<p>Уметь: Применять современные алгоритмы и технические средства обработки изображений</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Составьте структурную схему из операционных элементов для реализации заданной преподавателем операции над векторами</li><li>2.Составьте структурную схему из операционных элементов для реализации заданной преподавателем операции над матрицами</li><li>3.Составьте структурную схему из операционных элементов для реализации заданной преподавателем операции над комплексными числами</li><li>4.Постройте схему алгоритма дискретного преобразования Фурье для N отсчетов</li><li>5.Нарисуйте схему вычисления 4-х коэффициентов ДПФ, оцените необходимое число выполняемых операций умножения с накоплением</li><li>6.Запишите уравнение и постройте функциональную</li></ol>

	<p>схему цифрового линейного фильтра первого порядка, более высокого порядка</p> <p>7. Постройте обобщенную структуру сигнального процессора</p> <p>8. Составьте блок-схему заданного преподавателем алгоритма обработки изображений: эквализация гистограммы яркости, фильтр с усреднением значений, фильтр подчеркивания контуров, переход от RGB-модели к YUV-модели цветообразования, формирование цепного кода просмотревых сигналов, кодирование с переменной длиной кода (алгоритм Хаффмана, RLE-алгоритм), бинарное квантование, сегментация, выделение контуров (оператор Робертса, лапласиан, оператор с пониженной чувствительностью к шумам), увеличение и уменьшение изображения, структурный анализ изображения, метод сличения с эталонами.</p> <p>9. Представьте заданную преподавателем архитектуру видеопроцессора: матричного типа, пирамидального типа, конвейерная организация, систолическая матрица, видеопроцессор с параллельной реализацией функций, классическая мультимикропроцессорная система</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. 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

### Пример билета

1. Параллельно-конвейерные системы. Реальное число конвейеров. Оптимизация программы для одновременной загрузки конвейеров, методы сцепления и распределения данных, их сравнение.
2. Аналого-цифровое преобразование сигналов. Преимущества цифровой формы представления сигналов. Дискретизация, квантование, кодирование. Погрешность преобразования. Теорема Котельникова.  
Задача. Составить блок-схему заданного преподавателем алгоритма обработки изображения: фильтр с усреднением значений в окне, размером 3x3 пикселей.

### Процедура проведения

Экзамен проводится по билетам установленного образца, которые для каждой сессии утверждаются заведующим кафедрой с указанием даты утверждения и заверяются лектором потока (группы). В билете предусмотрены теоретическая и практическая части. На устном экзамене обучающийся имеет право на время подготовки к ответу не менее 60 минут. Время опроса обучающегося не должно превышать 30 минут. Экзаменатору предоставляется право задавать обучающемуся дополнительные теоретические и практические вопросы из перечня вопросов, внесенных в рабочую программу дисциплины. Все дополнительные вопросы по возможности должны фиксироваться на листах подготовки ответа обучающегося. Листы подготовки ответов обучающихся сохраняются на кафедре в течение 30 дней без учета каникулярного времени, не включая день проведения экзамена. Во время экзамена обучающиеся имеют право пользоваться рабочей программой дисциплины и калькулятором, а также с разрешения экзаменатора учебной и справочной литературой и нормативными документами. Использование мобильного телефона и других средств связи в любом качестве запрещено.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-3ПК-1 Применяет принципы построения структурных и функциональных схем современных средств вычислительной техники и спецпроцессоров

#### Вопросы, задания

1. Принципы организации многомашинных и мультипроцессорных вычислительных систем. Классификация Флинна. Структуры ОКОД, ОКМД, МКОД, МКМД.
2. Схемы соединений в мультипроцессорных вычислительных системах. Полностью связанные системы. Коммутатор. Общая шина. Кольцо. Решетка процессоров (линейный и кольцевой массивы, двумерные схемы). Гиперкуб. Понятие диаметра системы.
3. Коммутационная сеть типа "бабочка", область использования, оценка числа переключателей. Гибридные схемы соединений (на примерах). Кластеры, рекурсивная кластеризация. Схемы соединений с изменяемой конфигурацией.
4. Схема операционного конвейера, принцип работы на примере сложения векторов. Оценка длительности такта и производительности. Параметры векторных регистров.

5. Параллельно-конвейерные системы. Реальное число конвейеров. Оптимизация программы для одновременной загрузки конвейеров, методы сцепления и распределения данных, их сравнение.
6. Поточковые машины. Принцип управляющей логики. Анализ потока данных (на примере). Командная ячейка потоковой ЭВМ. Обобщенная структура потоковой ЭВМ, особенности, проблемы.
7. Однокристалльные и секционные процессоры. Технология изготовления. Связь между быстродействием и плотностью упаковки на кристалле. Логика управления.
8. Структурная схема центрального процессорного элемента (ЦПЭ) микропроцессора K589. Соединение ЦПЭ в операционное устройство, схемы с последовательным и параллельным переносом.
9. Упрощенная схема взаимодействия блока микропрограммного управления K589ИК01 с памятью микрокоманд, операционным блоком, оперативной памятью и внешними устройствами. Формат микрокоманды, назначение отдельных полей.
10. Управление операционным блоком в МП K589. Поля микрокоманды: Ф-группа, Р-группа, маска. Система микрокоманд (на примерах). Влияние маски на тип операции.
11. Внутрикристалльная и внешняя память транспьютера, их объемы. Распределение адресного пространства. Физические значения адресов, отрицательные адреса. Способы адресации.
12. Операции над матрицами в ЦОС: умножение, возведение в  $n$ -ю степень, функции квадратных матриц (привести схемы). Суммирование, дифференцирование, интегрирование матриц.
13. Особенности цифровой обработки сигналов. Специальные алгоритмы ЦОС, параллелизм операций. Операции над векторами: скалярное и векторное произведение, суммирование, дифференцирование, интегрирование.
14. Задачи, решаемые на нейронных сетях. Задача анализа изображения. Преимущества автоволновой обработки. Обучение нейронной сети. Направления разработок в области нейрокомпьютинга, проблемы. Нейронные сопроцессоры.
15. Нейрокомпьютеры в интеллектуальных системах. Структура нейрона. Модели простых и сложных нейронов. Нелинейные функции активации нейрона: бинарная, сигмоидная. Типы нейронных сетей: минимальной связности, полносвязные, многослойные.
16. Сравнение систолических матриц с обычной мультипроцессорной системой. Потребность в обмене данными с памятью. Степень универсальности. Оценки производительности.
17. Систолические матрицы, принципы построения. Структура простейшего арифметического элемента. Реализация макроопераций на систолических матрицах. Алгоритм умножения матрицы на вектор, соединение арифметических элементов.
18. Аналого-цифровое преобразование сигналов. Преимущества цифровой формы представления сигналов. Дискретизация, квантование, кодирование. Погрешность преобразования. Теорема Котельникова.
19. Выполнение команд в транспьютере. Реализация непосредственных функций (этапы). Реализация префиксных функций PFIX, NFIX. Реализация вторичных функций с помощью команды OPR.
20. Система команд транспьютера, ее особенности. Первичные и вторичные команды, их количество, примеры. Форматы первичных и вторичных команд, размещение кода операции и операнда.
21. Транспьютеры, отличия от традиционных микропроцессоров. Структура транспьютера на примере IMS T800. Центральный процессор, основные характеристики, состав. Регистры W, I, O, регистры стека, регистры очередей процессов, регистры-таймеры.

22. Размещение микропрограммы в ПЗУ для МП К589 (на примере) по ее графу. Существующие ограничения, рекомендации. Добавление пустых операций.
23. Формирование адреса следующей микрокоманды в МП К589. От каких кодов он зависит? Типы переходов: безусловные, условные, по внешней команде. Организация ПЗУ микрокоманд.
24. Структурная схема блока микропрограммного управления. Входы БМУ. Зачем нужна внешняя команда? Тракт переноса, связь с логикой флажков. Установка значений флажков, их дальнейшее использование.
25. Простейшие операции над комплексными числами в ЦОС: сложение, умножение, деление. Структура схем, параллелизм алгоритмов.
26. Прямое и обратное преобразования Фурье аналогового и цифрового сигналов. Отличие спектров аналогового и дискретного сигналов. Процедура получения аналогового сигнала из дискретного.
27. Дискретное преобразование Фурье (прямое и обратное). Алгоритм ДПФ для  $N$  отсчетов. Схема вычисления 4-х коэффициентов ДПФ, необходимое число умножителей и сумматоров.
28. Быстрое преобразование Фурье. С чем связана избыточность операций в ДПФ? Идея способа прореживания по времени. Структурная схема 8-точечного БПФ на базе 4-точечных ДПФ.
29. Разбиение вычисления  $N$ -точечного БПФ на  $\log_2 N$  этапов. Оценки ускорения. Схема "бабочка" 8-точечного БПФ на базе 2-точечных ДПФ. Реализация БПФ на конвейере микропроцессоров.
30. Компьютерная томография. Идея метода, устройство томографа. Процедура многомерного преобразования Фурье для получения изображения разреза. Области применения.
31. Цифровая фильтрация – основные понятия. Уравнение цифрового линейного фильтра 1-го порядка. Функциональная схема. Фильтры более высокого порядка.
32. Цифровой спектральный анализ. Области применения. Понятия амплитудного спектра, спектра фаз. Последовательные и параллельные алгоритмы.
33. Структурная схема сигнального процессора TMS320C30. Состав центрального процессора, блок регистров, организация памяти. Функции контроллера ПДП, периферийных модулей, внешних интерфейсов. Области применения сигнальных процессоров.
34. Представление данных об изображении. Типовые процедуры: оцифровка, преобразование, накопление и передача, обработка. Предварительные преобразования: градиентное, геометрическое, фильтрация (усреднение значений, вычисление медианы, подчеркивание контуров).
35. Накопление и передача данных изображения. Цепной код. Кодирование с линейным прогнозированием, с переменной длиной кода. Пирамидальные структуры данных.
36. Виды обработки изображения. Выделение признаков: бинарное квантование, сегментация, выделение контуров. Геометрическая обработка: измерение, увеличение и уменьшение, утоньшение линий, структурный анализ.
37. Классификация изображений: сличение с эталонами, статистический метод. Распознавание изображений: метод релаксации, метод систематизации знаний.
38. Технические средства обработки изображений. Обобщенная схема. Средства ввода, индикации и запоминания. Видеопроекторы, архитектура матричного типа.
39. Архитектура видеопроектора пирамидального типа. Конвейерная организация видеопроектора, обработка кадра изображения внутри процессорного элемента, развитие событий в трехступенчатом конвейере.
40. Структура систолической матрицы для видеопроектора. Видеопроектор с параллельной реализацией функций. Классическая структура мультимикропроцессорной системы обработки изображений.

## Материалы для проверки остаточных знаний

1. Выберите принцип классификации мультипроцессорных вычислительных систем.

Ответы:

1. Мили 2. Мура 3. Флинна

Верный ответ: 3. Флинна

2. Какая из приведенных ниже схем соединения процессоров в мультипроцессорной системе имеет максимальную коммуникационную длину?

Ответы:

1. Общая шина 2. Линейный массив 3. Гиперкуб

Верный ответ: 2. Линейный массив

3. Какое поле не содержит командная ячейка потоковой ЭВМ?

Ответы:

1. Код операции 2. Адрес операнда 3. Теги готовности данных

Верный ответ: 2. Адрес операнда

4. Назовите основное преимущество систолических матриц в сравнении с обычной мультипроцессорной системой

Ответы:

1. Снижена потребность в обмене данными между арифметическими элементами и памятью 2. Более высокая производительность 3. Большая универсальность

Верный ответ: 1. Снижена потребность в обмене данными между арифметическими элементами и памятью

5. По какой технологии изготовлен секционный микропроцессор K589?

Ответы:

1. ЭСЛ 2. ТТЛ 3. МОП

Верный ответ: 2. ТТЛ

6. Как используются флажки (признаки) в секционном микропроцессоре K589?

Ответы:

1. Для безусловных переходов в микропрограмме 2. Для условных переходов в микропрограмме 3. Для переходов по внешней команде

Верный ответ: 2. Для условных переходов в микропрограмме

7. Какая фирма первой начала изготовление и выпуск транспьютеров?

Ответы:

1. Texas Instruments (США) 2. INTEL (США) 3. INMOS (Великобритания)

Верный ответ: 3. INMOS (Великобритания)

8. Выберите неверное утверждение. В систему команд транспьютера входят:

Ответы:

1. Первичные команды 2. Вторичные команды 3. Третичные команды

Верный ответ: 3. Третичные команды

9. Как называется тело биологической нейронной клетки?

Ответы:

1. Дендрит 2. Сома 3. Аксон

Верный ответ: 2. Сома

10. Назовите элементы, входящие в состав модели простого нейрона.

Ответы:

1. Сумматор, нелинейный преобразователь 2. Умножитель, нелинейный преобразователь

3. Сумматор, умножитель, нелинейный преобразователь

Верный ответ: 3. Сумматор, умножитель, нелинейный преобразователь

11. На каком этапе аналого-цифрового преобразования вносится погрешность?

Ответы:

1. Дискретизация 2. Квантование 3. Кодирование

Верный ответ: 2. Квантование

12. Какое количество коэффициентов спектральной функции вычисляется в дискретном преобразовании Фурье для N отсчетов?

Ответы:

1. N 2.  $2 \cdot N$  3.  $3 \cdot N$

Верный ответ: 1. N

13. Какие первичные цвета используются в RGB-модели цветообразования при обработке изображений?

Ответы:

1. Красный, желтый, синий 2. Черный, белый 3. Красный, зеленый, синий

Верный ответ: 3. Красный, зеленый, синий

14. Выберите известный Вам оператор выделения контуров изображения.

Ответы:

1. Оператор Вейча-Карно 2. Оператор Робертса 3. Оператор Хаффмана

Верный ответ: 2. Оператор Робертса

15. Какая из приведенных ниже структур видеопроцессора Вами изучалась?

Ответы:

1. Медианная 2. Цепная 3. Матричная

Верный ответ: 3. Матричная

## **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.