

**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: Информационно-аналитические и диагностические интеллектуальные технологии**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Технология разработки программного обеспечения**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бехтин Ю.С.
	Идентификатор	R0b58a2e4-BekhtinYS-c180e726

(подпись)

Ю.С. Бехтин

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Барат В.А.
	Идентификатор	Rb173df8d-BaratVA-106e228a

(подпись)

В.А. Барат

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Желбаков И.Н.
	Идентификатор	R839a3a63-ZhelbakovIN-f73624c

(подпись)

И.Н.

Желбаков

(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. ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

ИД-2 Обосновывает выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывает оригинальные программные средства для решения профессиональных задач

2. ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем

ИД-2 Предлагает и обосновывает эффективные решения при разработке программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач

3. ОПК-6 Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования

ИД-2 Демонстрирует умение анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации

ИД-3 Использует методы составления технической документации при создании документов по использованию и настройке компонентов программно-аппаратных комплексов

4. ОПК-7 Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий

ИД-2 Использует типовые методы настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций

5. ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов

ИД-1 Демонстрирует знание методов и средств разработки программного обеспечения, методов управления проектами разработки программного обеспечения, способов организации проектных данных, нормативно-технических документов (стандартов и регламентов) по разработке программных средств и проектов

ИД-2 Выбирает средства разработки, оценивает сложность проектов, планирует ресурсы, контролирует сроки выполнения и оценивает качество полученного результата

ИД-3 Применяет методы разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Программы для реализации векторных и матричных структур (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Направления дальнейшего развития семейства микроконтроллеров (Интервью)
2. Основы программирования DSP-микроконтроллеров (Контрольная работа)
3. Технические характеристики микроконтроллеров TMS320'бxxx (Контрольная работа)

### БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Введение. Процессоры для обработки сигналов (DSP).					
Без темы			+		
Технические характеристики микроконтроллеров TMS320'бxxx.					
Без темы			+		+
Направления дальнейшего развития семейства микроконтроллеров.					
Без темы				+	+
Программирование DSP-микроконтроллеров на ассемблере					
Без темы		+	+	+	
	Вес КМ:	50	20	20	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
ОПК-2	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Обосновывает выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывает оригинальные программные средства для решения профессиональных задач	Знать: Основы программирования DSP-микроконтроллеров. Уметь: Разрабатывать оптимальные программные решения DSP-микроконтроллеров.	Основы программирования DSP-микроконтроллеров (Контрольная работа) Программы для реализации векторных и матричных структур (Контрольная работа)
ОПК-5	ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Предлагает и обосновывает эффективные решения при разработке программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Знать: Основы программирования DSP-микроконтроллеров. Уметь: Пользоваться современными методами и средствами проектирования DSP-микроконтроллеров.	Программы для реализации векторных и матричных структур (Контрольная работа)
ОПК-6	ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> Демонстрирует умение анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать	Знать: Основы программирования DSP-микроконтроллеров. Уметь: Пользоваться	Программы для реализации векторных и матричных структур (Контрольная работа) Технические характеристики микроконтроллеров TMS320'6xxx (Контрольная работа)

	программный код для решения задач обработки информации	современными методами и средствами проектирования DSP-микроконтроллеров.	
ОПК-6	ИД-3 <sub>ОПК-6</sub> Использует методы составления технической документации при создании документов по использованию и настройке компонентов программно-аппаратных комплексов	Знать: Основы программирования DSP-микроконтроллеров. Уметь: Использовать методы составления технической документации программного продукта.	Основы программирования DSP-микроконтроллеров (Контрольная работа) Направления дальнейшего развития семейства микроконтроллеров (Интервью)
ОПК-7	ИД-2 <sub>ОПК-7</sub> Использует типовые методы настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций	Знать: Функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации. Уметь: Ставить и решать задачи программирования DSP-микроконтроллеров, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях к их параметрам.	Программы для реализации векторных и матричных структур (Контрольная работа) Направления дальнейшего развития семейства микроконтроллеров (Интервью)
ОПК-8	ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> Демонстрирует знание методов и средств разработки программного	Знать: Основные источники научно-технической	Программы для реализации векторных и матричных структур (Контрольная работа) Направления дальнейшего развития семейства микроконтроллеров

	обеспечения, методов управления проектами разработки программного обеспечения, способов организации проектных данных, нормативно-технических документов (стандартов и регламентов) по разработке программных средств и проектов	информации в области программного обеспечения. Уметь: Разрабатывать оптимальные программные решения для DSP-микроконтроллеров.	(Интервью)
ОПК-8	ИД-2 <sub>ОПК-8</sub> Выбирает средства разработки, оценивает сложность проектов, планирует ресурсы, контролирует сроки выполнения и оценивает качество полученного результата	Знать: Основные источники научно-технической информации в области программного обеспечения. Уметь: Работать в программной среде DSP-микроконтроллеров.	Программы для реализации векторных и матричных структур (Контрольная работа) Технические характеристики микроконтроллеров TMS320'6xxx (Контрольная работа)
ОПК-8	ИД-3 <sub>ОПК-8</sub> Применяет методы разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств	Знать: Основные источники научно-технической информации в области программного обеспечения. Уметь: Ставить и решать задачи программирования DSP-микроконтроллеров, связанные с выбором системы элементов при	Технические характеристики микроконтроллеров TMS320'6xxx (Контрольная работа)

		заданных требованиях к их параметрам.	
--	--	---------------------------------------	--



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

### КМ-1. Основы программирования DSP-микроконтроллеров

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 50

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется в течение первой половины лекции в аудитории на отдельных листах с указанием Ф,И,О. магистранта и номера группы.

#### Краткое содержание задания:

Классификация команд DSP-микроконтроллеров по функциональному назначению и областям преимущественного применения.

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: Основы программирования микроконтроллеров.	Основы DSP-	1. Арифметические команды. Знаковая и беззнаковая арифметика, арифметика многобайтовых чисел.
Уметь: Разрабатывать оптимальные программные решения микроконтроллеров.	Разрабатывать программные DSP-	1. Технология сложения и вычитания операндов различной длины, представленных в разных форматах. Примеры решения вычислительных задач.

#### 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. Программы для реализации векторных и матричных структур

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** В компьютерном классе в течение одного занятия написать и отладить в Code Composer Studio программу, вычисляющую корни векторно-матричного уравнения.

#### Краткое содержание задания:

Написать на ассемблере и отладить в Code Composer Studio программу, вычисляющую корни векторно-матричного уравнения.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Основы программирования DSP-микроконтроллеров.	1.Интегрированная среда Code Composer Studio. 2.Ассемблер, компоновщик, библиотекарь. 3.Симулятор, отладчик, внутрисхемный эмулятор.
Уметь: Пользоваться современными методами и средствами проектирования DSP-микроконтроллеров.	1.Оценка используемых ресурсов процессора и быстродействия программных модулей.
Уметь: Ставить и решать задачи программирования DSP-микроконтроллеров, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях к их параметрам.	1.Способы программной реализации типовых функций.
Уметь: Разрабатывать оптимальные программные решения для DSP-микроконтроллеров.	1.Реализация тригонометрических функций SIN, COS и др.
Уметь: Работать в программной среде DSP-микроконтроллеров.	1.Линейная интерполяция с фиксированным и переменным шагом.

**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. Технические характеристики микроконтроллеров TMS320'бxxx**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Найти в Интернет дополнительные сведения о технических характеристиках микроконтроллеров семейства TMS320'бxxx, изучить и представить в виде краткого обзора.

**Краткое содержание задания:**

Рассмотреть реализацию технологий OMP и MPI на многоядерных процессорах фирмы Texas Instruments

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Основные источники научно-технической информации в области программного обеспечения.	1.Какие процессоры эффективнее использовать для MPI технологии? 2.Какие процессоры эффективнее использовать для OMP технологии?
Уметь: Пользоваться современными методами и средствами проектирования DSP-микроконтроллеров.	1.Записать код программы для вычисления спектра сигнала по MPI технологии.
Уметь: Ставить и решать задачи программирования DSP-микроконтроллеров, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях к их параметрам.	1.Записать код программы для вычисления спектра сигнала по OMP технологии.

**Описание шкалы оценивания:***Оценка: зачтено**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами**Оценка: не зачтено**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию***КМ-4. Направления дальнейшего развития семейства микроконтроллеров****Формы реализации:** Письменная работа**Тип контрольного мероприятия:** Интервью**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Найти соответствующий материал и представить в виде обзора.**Краткое содержание задания:**

Составить перспективный обзор развития семейств микроконтроллеров фирм Texas Instruments и Analog Devices.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации.	1.Каковы перспективы повышения разрядности микроконтроллеров?
Знать: Основные источники научно-технической информации в области программного обеспечения.	1.Какими критериями надо воспользоваться для выбора микроконтроллера под свою задачу?
Уметь: Использовать методы составления технической документации программного продукта.	1.Предложить микроконтроллер из рассмотренных в обзоре семейств для эффективного решения задач линейной интерполяции с фиксированным и переменным шагом.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: зачтено*

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

*Оценка: не зачтено*

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

Билет № 13

1 Сравнительный анализ состава и функциональных возможностей серий микроконтроллеров фирм Analog Devices (ADMC2xx , 300, 330, 331, 326, 328, 329, 401), Texas Instruments (TMS320F240, 241, 242, 243, 2402, 2404, 2406, 2407, '28 , 5xx, 6xx), Intel (MCS-196, MCS-296), Hitachi (SH3 , SH4).

2 Типовая структура программного модуля. Кодовые секции и секции данных. Определение непосредственных операндов.

### Процедура проведения

Для очной формы проведения занятий: - студенты в минимально-необходимом количестве (определяется размером аудитории) выбирают экзаменационные билеты и начинают подготовку в течение часа; - после завершения опроса первого студента в аудиторию заходит следующий студент, берет билет и начинает готовиться к ответу. И т.д. до последнего студента в группе. Для дистанционной формы обучения: - список вопросов высылается всем студентам на групповой адрес в системе эл. почты МЭИ сразу после проведения последней лекции; - в день консультации студентам рассылается запароленный архив, содержащий экзаменационные билеты; - после проведения консультации студенты обязаны прислать преподавателю номер своего билета, не совпадающего с номерами других студентов в группе (предполагается привлечение старосты группы для распределения номеров); - в день экзамена, примерно за десять минут до начала, студенты получают от преподавателя сообщение на групповой адрес, где указывается пароль к архиву; - студент самостоятельно распаковывает архив и начинает письменно отвечать на вопросы того билета, чей номер он предварительно выбрал (таким образом сохраняется принцип случайного выбора билета в ходе экзамена); - по истечении 1-1,5 час студент присылает свой ответ в форме сканированного pdf-файла на адрес преподавателя в системе эл. почты МЭИ.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-2</sub> Обосновывает выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывает оригинальные программные средства для решения профессиональных задач

#### **Вопросы, задания**

1.1 Процессоры для обработки сигналов (DSP), сигнальные микроконтроллеры, специализированные микроконтроллеры для сбора и обработки данных. Основные понятия, определения.

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Какие основные семейства процессоров Texas Instruments представлены на рынке и в каких сферах техники они используются?

Ответы:

Три семейства C2000, C5000 и C6000. Семейство C2000 предназначено для систем управления. C5000 применяется в системах связи. C6000 - практически во всех сферах.

Верный ответ: К настоящему моменту процессоры компании Texas Instruments представлены на рынке тремя основными семействами: C2000, C5000 и C6000. Семейство C2000 является наиболее ранним, но по-прежнему активно развиваемым компанией. Это семейство включает процессоры, ориентированные на использование в системах промышленного контроля и управления. Процессоры сочетают мощное вычислительное ядро ЦПОС и эффективность функций управления, контроля и обмена с периферийными устройствами, характерные для микроконтроллеров. Семейство C5000 ориентировано на применение в системах связи, в первую очередь, беспроводной. Процессоры отличаются высокой производительностью и малыми энергопотреблением, габаритами и ценой. Семейство процессоров C6000 характеризуется наивысшей по сравнению с другими семействами производительностью и нацеленностью на использование языков высокого уровня для программирования платформы. Сферы применения процессоров включают многофункциональные широкополосные системы связи, видеосистемы, аппаратуру обработки аудиоданных и изображений, то есть те сферы, в которых требуется высокая вычислительная производительность.

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-5</sub> Предлагает и обосновывает эффективные решения при разработке программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач

### Вопросы, задания

1.2 Сравнение классических и сигнальных микроконтроллеров (тестовые характеристики «настоельных» процессоров и узкоспециализированных сигнальных процессоров).

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Язык Си имеет достоинство быстрой и простой разработки и отладки программ, но получаемый при компиляции ассемблерный код может оказаться не эффективным с точки зрения скорости выполнения или объема. С другой стороны, АССЕМБЛЕР максимально задействует ресурсы ЦПОС и дает оптимальный код, но процесс разработки ПО на нем достаточно трудоемок. Какой же язык использовать? Каковы рекомендации компании Texas Instruments?

Ответы:

Компании-производители ЦПОС стали обеспечивать программистов-разработчиков возможностью написания программ для ЦПОС на языках высокого уровня и, в первую очередь, на общераспространенном языке Си/Си++. При этом специализированные компиляторы автоматически переводят программный код с Си на АССЕМБЛЕР конкретного сигнального процессора. Компилятор обеспечивает эффективное переложение Си-программ, стараясь задействовать ресурсы ЦПОС наиболее рационально.

Верный ответ: Программист выделяет тот, участок кода, который во многом определяет характеристики всего программного обеспечения и который, по его мнению, может быть улучшен. Этот фрагмент (или несколько фрагментов) следует переписать на языке АССЕМБЛЕРА. В составе пакета программ он будет адекватно взаимодействовать с Си-кодом. Может быть использован обычный АССЕМБЛЕР. В этом случае, программист принимает на себя все заботы о совместном функционировании всех ресурсов устройства. Рекомендуется, однако, использовать мощный инструмент программирования ЦПОС TMS320C6701 – язык линейного АССЕМБЛЕРА. При использовании этого языка разработчик пишет код в виде последовательно исполняемых команд (линейный код), не учитывая возможности параллельного выполнения групп инструкций. Это позволяет описать

функционирование устройства на низком уровне и в то же время не заботиться о выполнении сложных правил совместной работы аппаратных модулей процессора, перекладывая эти задачи на специальные программные средства ассемблирования с оптимизацией, входящие в пакет программных инструментов разработчика ПО для ЦПОС TMS320C6701.

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-6</sub> Демонстрирует умение анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации

#### **Вопросы, задания**

- 1.9. Способы адресации и форматы команд. Прямая и косвенная адресация. Способы косвенной адресации с автоинкрементированием и автодекрементированием.
- 2.10. Ассемблер, компоновщик, библиотечарь, симулятор, отладчик, внутрисхемный эмулятор, интегрированная среда Code Composer.

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Что такое АССЕМБЛЕР?

Ответы:

Это язык программирования процессора нижнего уровня, необходимый для описания взаимодействия различных узлов процессора или микроконтроллера.

Верный ответ: Цифровые сигнальные процессоры – это устройства, предназначенные для как можно более быстрого выполнения алгоритмов цифровой обработки сигналов. Вся их архитектура нацелена на быстрое решение задач ЦОС в реальном масштабе времени. Поэтому основным принципом программирования является возможность задействования всех аппаратных узлов, чтобы в полной мере использовать ресурсы процессора. Для реализации этого принципа каждая функция аппаратных модулей устройства превращается в той или иной степени в отдельную команду. Так появляется набор команд, которым можно полностью описать поведение всех ресурсов устройства. Этот набор строго ориентирован на конкретную архитектуру и называется АССЕМБЛЕРом сигнального процессора.

2. Как ускорить выполнение циклов на АССЕМБЛЕРЕ? Назовите какой-либо прием(ы) программирования.

Ответы:

Это может быть т.н. программный конвейер, когда несколько операторов программы могут выполняться одновременно. Другой вариант - т.н. разворачивание циклов, когда часть операций цикла выполняется последовательно.

Верный ответ: Каждый этап обработки данных в цикле, несвязанный с другими этапами, выполняется параллельно с ними для очередных элементов входного массива. Это положение и представляет собой принцип программной конвейеризации циклических структур. Принцип «разворачивания» циклов (Loop Unrolling) состоит в трансформации исходного неоптимизированного цикла в новый оптимизированный такой, что за одну итерацию нового цикла производится L итераций исходного цикла.

**4. Компетенция/Индикатор:** ИД-3<sub>ОПК-6</sub> Использует методы составления технической документации при создании документов по использованию и настройке компонентов программно-аппаратных комплексов

#### **Вопросы, задания**

- 1.4. Состав и технические характеристики серии специализированных микроконтроллеров обработки телеметрической информации фирмы Texas Instruments.

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Какие процессоры работают с данными в формате с фиксированной точкой?

Ответы:

Процессоры из семейства C6000.

Верный ответ: Процессоры TMS320C64x – это процессоры с фиксированной точкой, обладающие максимальной на сегодняшний день рабочей частотой 1 ГГц.

Семейство TMS320C62x также представляет процессоры с фиксированной точкой.

Его отличие – оптимальное соотношение производительности и цены.

**5. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-7</sub> Использует типовые методы настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций

### **Вопросы, задания**

1.3 Перспективы рынка сигнальных микроконтроллеров систем обработки данных и управления.

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Зачем процессор TMS320C6701 содержит 8 параллельно работающих вычислительных блоков, разделенных на две одинаковых по своему составу группы по четыре блока?

Ответы:

Это необходимо для повышения надежности и быстродействия процессора (это самый плохой вариант ответа).

Верный ответ: Архитектура операционного ядра процессора построена таким образом, чтобы максимально повысить производительность за счет возможности одновременного (параллельного) выполнения как можно большего числа действий. Поэтому процессор TMS320C6701 содержит 8 параллельно работающих вычислительных блоков, разделенных на две одинаковых по своему составу группы по четыре блока с каждой из сторон А и В. Таким образом, на каждом такте работы процессор способен выполнять до 8 команд. При этом он демонстрирует максимальную производительность. Все остальные как аппаратные так и программные ресурсы процессора строятся так, чтобы обеспечить режим работы с максимальной производительностью. Под этим подразумевается обеспечение эффективной загрузки вычислительных модулей входными данными и вывод результатов. По этой причине операционное ядро имеет достаточно сложную систему ввода-вывода операндов из регистров в вычислительные модули и обратно, возможность взаимодействия ресурсов сторон А и В, высокую пропускную способность каналов обмена регистровых файлов с памятью данных.

**6. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-8</sub> Демонстрирует знание методов и средств разработки программного обеспечения, методов управления проектами разработки программного обеспечения, способов организации проектных данных, нормативно-технических документов (стандартов и регламентов) по разработке программных средств и проектов

### **Вопросы, задания**

1.5. Модифицированная Гарвардская архитектура центрального процессора микроконтроллеров серии TMS320C6xxx. Организация памяти.

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Назовите семейство процессоров с широким динамическим диапазоном входных сигналов.

Ответы:



Это процессоры семейства C67xx.

Верный ответ: Процессоры с плавающей точкой, достоинством которых является удобство разработки программного обеспечения и широкий динамический диапазон, представлены семейством TMS320C67x. Базовой моделью этого семейства, которая и изучается в рамках данного курса, является процессор TMS320C6701.

**7. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-8</sub> Выбирает средства разработки, оценивает сложность проектов, планирует ресурсы, контролирует сроки выполнения и оценивает качество полученного результата

### Вопросы, задания

1.8. Внешняя память. Карта распределения памяти для микроконтроллеров серии C6xxx . Внешние периферийные устройства и порты ввода/вывода, адресация, подключение.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1.Что такое VLIW?

Ответы:

Это командное слово для процессоров с плавающей точкой.

Верный ответ: Цифровой сигнальный процессор TMS320C6701 строится на основе высокопроизводительной архитектуры VelociTI процессора с очень длинным командным словом (Very-Long-Instruction-Word – VLIW), разработанной компанией Texas Instruments. Обладая вычислительной производительностью до 1 GFLOPS (одного миллиарда операций в формате с плавающей точкой в секунду) на тактовой частоте 167 МГц, процессор ориентирован на применение в многоканальных и мультифункциональных системах, отличающихся высокими требованиями к быстродействию.

2.Каким образом определить максимальный размер памяти процессора?

Ответы:

Необходимо суммировать размер регистров памяти. Это дает примерно 4 Гбайт адресного пространства.

Верный ответ: В процессоре TMS320C6701 адресные шины являются 32-разрядными. С помощью 32 разрядов можно организовать обращение к  $(2^{32} - 1)$  различным ячейкам памяти, что при размере одной ячейки в один байт определяет общее адресное пространство процессора – 4 Гбайт. В рамках этого общего пространства памяти организуется обращение к внутренней памяти программ, внутренней памяти данных, различным типам внешней памяти, внутренней памяти периферийных устройств.

**8. Компетенция/Индикатор:** ИД-3<sub>ОПК-8</sub> Применяет методы разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств

### Вопросы, задания

1.6.Центральное арифметико-логическое устройство. Режимы работы АЛУ. Совмещение операций при выполнении команд.

2.7. Встроенная флэш-память. Преимущества флэш-памяти для систем управления, сбора и обработки данных в реальном времени.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1.Что понимается под периферией процессора?

Ответы:

Под периферией процессора понимается набор различных устройств, предназначенных для взаимодействия процессора с внешними устройствами.

Верный ответ: Под периферией, в случае описания архитектуры сигнального процессора, подразумеваются специализированные аппаратные ресурсы, расположенные на кристалле и предназначенные для организации взаимодействия микросхемы ЦПОС с внешними устройствами. То, на работу с каким окружением рассчитан сигнальный процессор, зачастую определяет выбор его для применения в тех или иных системах. Сигнальный процессор TMS320C6701 содержит на кристалле следующие узлы периферии: интерфейс внешней памяти (EMIF), контроллер начальной загрузки по каналам прямого доступа в память, хост-порт (HPI), многоканальные буферизированные последовательные порты (McBSP), таймеры, схему фазовой автоподстройки частоты для тактового генератора (PLL), интерфейс JTAG-эмулятора.

## ***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***

При выставлении итоговой оценки будут учитываться результаты промежуточной аттестации.