

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 11 » апреля 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Вычислительная техника и информационные технологии  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 144 (4)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 27.03.04 Управление в технических системах  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Управление в технических системах (общий профиль, СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование компонентов заданных компетенций, обеспечивающих подготовку бакалавра к выполнению основных этапов практической деятельности в области создания автоматизированных систем управления, обработки и передачи данных.

Задачи:

- получение знаний об элементах измерительной и вычислительной техники, архитектуре ЭВМ, отдельных узлов и интерфейсов, моделях вычислений и преобразования информации;
- формирование умений по разработке устройств на современной аппаратной базе, использования вычислительной техники для реализации алгоритмов обработки информации;
- освоение навыков проектирования управляющих систем и опытом практической работы в интегрированной среде разработки аппаратно-программного обеспечения управляющих систем.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

элементы и узлы цифровых устройств, аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи, запоминающие устройства, микропроцессоры и узлы микропроцессорной техники, архитектуры ЭВМ, интерфейсы ЭВМ, цифровые сигнальные процессоры, микроконтроллеры.

### 1.3. Входные требования

Электроника, Цифровая схемотехника, Программирование и основы алгоритмизации

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-7	ИД-1опк-7	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устройство и принципы работы аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей;</li> <li>– архитектуру и принципы работы запоминающих устройств различных типов;</li> <li>– устройство и принципы работы программируемых логических интегральных схем;</li> <li>– принципы моделирования специализированных аппаратно-программных узлов связи в базисе ПЛИС</li> <li>– архитектуру и принципы функционирования узлов микропроцессорной системы</li> <li>– систему команд микропроцессора;</li> <li>– устройство и архитектурные особенности цифровых сигнальных процессоров и микроконтроллеров.</li> </ul>	Знает основы математических и вычислительных методов для решения прикладных задач в области создания автоматизированных систем управления и их компонентов	Экзамен
ОПК-7	ИД-2опк-7	Умеет разрабатывать узлы цифровых устройств и необходимое программное обеспечение с заданной функциональностью на современной элементной базе и микропроцессорных системах	Умеет применять системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области создания систем управления и их компонентов.	Отчёт по практическому занятию
ОПК-7	ИД-3опк-7	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проектирования цифровых устройств с помощью прикладного программного обеспечения специализированной среды разработки;</li> </ul>	Владеет навыками применения программных средств для решения прикладных задач в области создания автоматизированных систем управления и их компонентов.	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		– навыками разработки программного обеспечения для обработки информации в микропроцессорных системах.		

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	24	24	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	10	10	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Элементы вычислительной и измерительной техники. ЦАП, АЦП.	4	0	2	12
Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Принципы построения, основные характеристики. ЦАП на базе матрицы R-2R, последовательные ЦАП. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). АЦП последовательного и параллельного типов. АЦП двойного интегрирования, сигма-дельта АЦП.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Запоминающие устройства.	4	0	2	8
Запоминающие устройства (ЗУ). Классификация. Адресные структуры памяти. Память с последовательным доступом, ассоциативная память. Статические и динамические оперативные ЗУ. Полупроводниковые ПЗУ, РПЗУ, Flash-память – структура, типы.				
Программируемые логические интегральные схемы	2	8	0	8
Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС). Структуры современных ПЛИС, типы. Методы программирования. Синтез и моделирование специализированных аппаратно-программных узлов связи в базисе ПЛИС.				
Общая структура и принцип функционирования ЭВМ, узлы ЭВМ.	10	0	4	12
Общая структура и принцип функционирования ЭВМ. Основные функциональные узлы ЭВМ. Микропроцессорная система. Структура микропроцессора. Арифметическо-логическое устройство. Реализация аппаратного умножения, матричные перемножители. Устройство управления. Способы адресации. Система команд. Режимы работы микропроцессора. Обработка прерываний. Прямой доступ к памяти. Интерфейсы микропроцессорных систем. Особенности архитектуры современных ЭВМ и процессоров.				
Микроконтроллеры	2	8	2	12
Микроконтроллеры. Архитектуры современных микроконтроллеров. Основные характеристики, система команд. Применение микроконтроллеров в системах управления объектами и процессами.				
Цифровая обработка сигналов, цифровые сигнальные процессоры	2	0	0	2
Цифровая обработка сигналов, цифровая фильтрация. Цифровые сигнальные процессоры. Основные характеристики, архитектура, система команд. Применение в системах цифровой обработки сигналов.				
ИТОГО по 5-му семестру	24	16	10	54
ИТОГО по дисциплине	24	16	10	54

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Анализ функционирования схем АЦП двойного интегрирования и сигма-дельта АЦП.
2	Современные типы Flash-памяти
3	Реализация процедуры аппаратного умножения, синтез матричного перемножителя
4	Система команд микропроцессора, Ассемблер
5	Архитектуры современных микроконтроллеров

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Разработка комбинационных устройств и устройств с памятью на базе ПЛИС
2	Разработка узлов цифровых устройств и моделирование их поведения на базе ПЛИС
3	Программирование микроконтроллера АТМega, операции ввода-вывода
4	Разработка устройств на базе микроконтроллера АТМega

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.</p> <p>Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.</p> <p>Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.</p>
--

## 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Бройдо В. Л. Архитектура ЭВМ и систем : учебник для вузов / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2009.	35
2	Новожилов О. П. Архитектура ЭВМ и систем : учебное пособие для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. - Москва: Юрайт, 2016.	5
3	Таненбаум Э. С. Архитектура компьютера : пер. с англ. / Э. С. Таненбаум, Т. Остин. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2014.	5
4	Таненбаум Э. С. Архитектура компьютера : пер. с англ. / Э. С. Таненбаум. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2009.	11
5	Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника : учебное пособие для вузов / Е. П. Угрюмов. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010.	7
6	Хорошевский В. Г. Архитектура вычислительных систем : учебное пособие для вузов / В. Г. Хорошевский. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008.	5
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Водовозов А. М. Микроконтроллеры для систем автоматизации : учебное пособие / А. М. Водовозов. - Москва Вологда: Инфра-Инженерия, 2016.	2
2	Гуров В. В. Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов / В. В. Гуров. - Москва: ИНФРА-М, 2018.	2
3	Тюрин С. Ф. Вычислительная техника и информационные технологии. Аппаратные средства вычислительной техники : учебное пособие для вузов / С. Ф. Тюрин, О. В. Гончаровский, О.А. Громов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011.	71
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Мир ПК : журнал для пользователей персональных компьютеров / Открытые системы. - Москва: Открытые системы, 1988 - .	1
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		

	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Трофименко В. Н. Вычислительная техника и информационные технологии : учебное пособие / Трофименко В. Н. - Ростов-на-Дону: РГУПС, 2019.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-140609">http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-140609</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Тюрин, И. В. Вычислительная техника : учебное пособие / И. В. Тюрин. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks99754">http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks99754</a>	локальная сеть; авторизованный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)

## 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>



Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Персональный компьютер IBM PC	8
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Персональный компьютер IBM PC	8

### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
**«Вычислительная техника и информационные технологии»**  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

Пермь 2023

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

## 1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД, освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (5-го семестра учебного плана). Предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Экзамен
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>З.1</b> знать устройство и принципы работы аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей; архитектуру и принципы работы запоминающих устройств различных типов; устройство и принципы работы программируемых логических интегральных схем; принципы моделирования специализированных аппаратно-программных узлов связи в базисе ПЛИС; архитектуру и принципы функционирования узлов микропроцессорной системы; систему команд микропроцессора; устройство и архитектурные особенности цифровых сигнальных процессоров и микроконтроллеров.		ТО1	ОЛР1 ОЛР2 ОЛР3 ОЛР4			ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
<b>У.1</b> уметь разрабатывать узлы цифровых устройств и необходимое программное обеспечение с заданной функциональностью на современной элементной базе и микропроцессорных системах			ОЛР1 ОЛР2 ОЛР3 ОЛР4			ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>В.1</b> владеть навыками проектирования цифровых устройств с помощью прикладного программного			ОЛР1 ОЛР2			

обеспечения специализированной среды разработки; навыками разработки программного обеспечения для обработки информации в микропроцессорных системах			ОЛР3 ОЛР4			
---	--	--	--------------	--	--	--

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа, курсовая работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и выполненных заданий СРС.

Всего запланировано 4 лабораторные работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех заданий СРС и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний и практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине**

##### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Цифро-аналоговое преобразование. Параллельные ЦАП. ЦАП с весовыми источниками тока. ЦАП с весовыми резисторами. Матрица R-2R. Последовательные ЦАП.

2. Аналого-цифровое преобразование. Параллельные АЦП. АЦП последовательного приближения. АЦП поразрядного взвешивания. АЦП с двойным интегрированием. Сигма-дельта АЦП.

3. Электронная память. Основные характеристики. Адресные структуры памяти (2D, 3D, 2DM).

4. ОЗУ. Статические ОЗУ. Динамические ОЗУ.

5. ПЗУ. Масочные ПЗУ. ПЗУ однократного и многократного программирования. РПЗУ-УФ, РПЗУ-ЭС. Flash-память NAND и NOR.

6. Программируемые логические матрицы. Программируемые логические схемы.

7. Архитектура ЭВМ. Классификация ЭВМ. Процессоры. Классификация. Магистрально-модульная структура микропроцессорной системы.

8. Структура микропроцессора. Устройство управления микропроцессора.

9. Структура микропроцессора. АЛУ. Реализация операции умножения.

10. Структура микропроцессора. Регистры.

11. Система команд процессора. Способы адресации.

12. Режимы работы процессора. Машинный цикл. Режим обращения к подпрограммам. Режим обработки прерываний. Режим прямого доступа к памяти.

13. Интерфейсы микропроцессорной системы. Классификация. Периферийные интерфейсы. Последовательный, параллельный интерфейсы.

14. Универсальная последовательная шина USB.

15. Шины ISA, PCI. Основные типы современных архитектур ЭВМ. Параллельные и последовательные шины. Шина PCI-Express.

16. Микроконтроллеры. Особенности, типы. Структура.

17. Цифровая обработка сигналов. Цифровая фильтрация. Цифровые сигнальные процессоры. Особенности структуры. Реализация аппаратного умножения.

**Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Определить выходную последовательность сигма-дельта АЦП для заданного входного сигнала.

2. Выполнить моделирование работы блока перестановки команд процессора для заданной последовательности команд.

3. Написать программу для выдачи в порт микроконтроллера ШИМ-сигнала с заданными параметрами.

4. Написать программу для считывания из порта микроконтроллера значения входного сигнала.

### **2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3.2. Оценка уровня сформированности компетенций**

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде

интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.