




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**Дальневосточный федеральный университет**  
(ДВФУ)

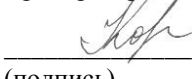
**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА ДВФУ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП  
Приборостроение

  
\_\_\_\_\_ В.В. Петросьянц  
(подпись)  
« 09 » сентября \_\_\_\_\_ 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
Приборостроения

  
\_\_\_\_\_ В.И. Короченцев  
(подпись)  
« 09 » сентября \_\_\_\_\_ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Проектирование специализированных микропроцессорных устройств

**Направления подготовки – 12.03.01 Приборостроение**  
профиль подготовки: «Акустические приборы и системы»  
**Форма подготовки (очная)**

курс 4 семестр 8

лекции 33 час.

практические занятия – 33 час.

лабораторные работы – 44 час.

в том числе с использованием МАО лек. 10 час., лаб. раб. 10 час., пр. 10 час.

всего часов аудиторной нагрузки 110 час.

в том числе с использованием МАО 30 час.

самостоятельная работа 34 час.

контрольные работы (количество) – не предусмотрено учебным планом

в том числе на подготовку к экзамену – 36 час.

курсовая работа – не предусмотрено учебным планом

экзамен 8 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. № 945

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Приборостроения  
протокол № 1 от «09» сентября 2019 г.,

Заведующий кафедрой: профессор, д.ф.м.н. В.И. Короченцев

Составитель: доцент, С.В. Горовой

## **Аннотация дисциплины**

### **«Проектирование специализированных микропроцессорных устройств»**

Дисциплина «Проектирование специализированных микропроцессорных устройств» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение», по профилю «Акустические приборы и системы» и включена в состав обязательных дисциплин вариативной части блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.В.08).

Дисциплина реализуется на 4 курсе в 8 семестре.

Общая трудоемкость дисциплины «Проектирование специализированных микропроцессорных устройств» составляет 180 часов (5 зачетных единиц). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (33 часа), лабораторные работы (44 часа), практические занятия (33 часа), самостоятельная работа студента (34 часа). Контроль (36 часов). Форма контроля по дисциплине – экзамен.

Дисциплина «Проектирование специализированных микропроцессорных устройств» опирается на уже изученные дисциплины, такие как «Математика», «Физика», «Цифровая техника», «Прикладное программирование». В свою очередь она является «фундаментом» для изучения профессиональных дисциплин.

Дисциплина «Проектирование специализированных микропроцессорных устройств» предназначена для изучения основ теории и техники микропроцессорных устройств. Микропроцессорные устройства повсеместно применяются во многих областях науки и техники, в том числе в акустических приборах и системах и с использованием современных сетевых технологий. Современный специалист в области акустических приборов и систем должен разбираться в микропроцессорной технике, знать ее сильные и слабые стороны.

**Цель дисциплины:** углубленное изучение основ современной микропроцессорной техники, и возможностей применения микропроцессорных устройств для улучшения характеристик современной акустической аппаратуры, использования сети Интернет, организации распределенных вычислений.

**Задачи дисциплины:**

- приобретение знаний в области специализированных микропроцессорных устройств;
- приобретение знаний в области средств разработки программ, программирования и отладки микропроцессорных устройств;
- приобретение знаний в области интерфейсов микропроцессорных устройств;
- приобретение знаний в области микропроцессорных систем сбора информации;
- приобретение знаний в области микропроцессорных систем обработки и отображения информации;
- приобретение знаний в области кодирования и защиты информации.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня; способность понимать, использовать, порождать и грамотно излагать инновационные идеи на русском языке;
- способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p><b>ОПК-5</b> способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;</li> <li>- основные нормативные документы, регламентирующие особенности проектирования и программирования микропроцессорных систем</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать пригодность и целесообразность использования конкретных типов микропроцессоров и микроконтроллеров для решения задач в области своей профессиональной деятельности;</li> <li>- пользоваться нормативными документами и прикладными программами для произведения расчетов и программирования</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с оценочными платами STM32 F4 Discovery с микроконтроллером STM32F429 и сенсорным ЖК экраном;</li> <li>- способностью использовать нормативные документы в своей деятельности</li> </ul>
<p><b>ПК-2</b> готовностью к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</p>	Знает	устройство современных микропроцессоров и микроконтроллеров, элементы языков программирования C++, языка ассемблера, основы программирования и математического моделирования микропроцессорных устройств с использованием программных пакетов Visual C++, CoCoX, LabView.
	Умеет	работать с микропроцессорами и микроконтроллерами с использованием программных сред программирования и моделирования Visual C++, CoCoX, LabView.
	Владеет	навыками работы с программными средствами математического моделирования, программирования и автоматизированного проектирования.
<p><b>ПК-5</b> готовность к описанию проводимых исследований и разрабатываемых</p>	Знает	элементы языков программирования C++, языка ассемблера, основы программирования и математического моделирования микропроцессорных устройств с использованием программных пакетов Visual C++, CoCoX, LabView.

проектов	Умеет	использовать знание языков программирования, принципов моделирования для описания проводимых исследований разрабатываемых проектов
	Владеет	навыками программирования, работы с пакетами готовых программ, создания моделей исследуемых процессов в разрабатываемых проектах

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Проектирование специализированных микропроцессорных устройств» применяются следующие методы активного обучения: проблемное обучение, проектирование, консультирование и рейтинговый метод.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 час.)**

### **МОДУЛЬ 1. Специализированные микропроцессорные устройства (36 час.).**

#### **Раздел 1. Обзор микропроцессорных устройств и средств разработки (6 час.).**

##### **Тема 1. Введение. Назначение микропроцессорных устройств (1 час.)**

Использование микропроцессорных устройств (МУ) для получения информации, передачи информации, обработки информации, отображения и представления информации. Современные системы управления судами, рыболокаторы, многолучевые эхолоты, профилографы, сейсмические станции и системы мониторинга состояния моря как примеры систем, в которых применяются микропроцессорные устройства. Краткий обзор современных технологий построения и изготовления микропроцессорных устройств.

##### **Тема 2. 8-разрядные, 32-разрядные и 64-разрядные микроконтроллеры (3 час.).**

Обзор 8, 32, 64-разрядных микроконтроллеров. Семейства микроконтроллеров. Процессорные ядра. Таймеры и процессоры событий.

Микроконтроллеры Atmel AVR и ARM. Структурные схемы и регистровые модели микроконтроллеров. Обзор 32-разрядных микроконтроллеров и микропроцессоров. Подробности технология ARM.

### **Тема 3. Средства разработки программ, программирования и отладки микропроцессорных устройств (1 час.)**

Принципы построения средств разработки микропроцессорных устройств. Языки программирования микропроцессорных устройств. Ассемблеры, Язык С. Принципы построения средств разработки микропроцессорных устройств. Операционные системы для 32-разрядных микропроцессоров и микроконтроллеров. Кросс-средства. Эмуляторы, программаторы, дизассемблеры.

## **Раздел 2 Интерфейсы микропроцессорных устройств (7 час.).**

### **Тема 1. Обзор интерфейсов и протоколов передачи информации (2 час.).**

Стандартизация компьютерных интерфейсов. Стандарты ISO и IEEE интерфейсов для микропроцессорных устройств. Последовательные интерфейсы RS-232, RS-432, RS-485, основные сигналы и временные диаграммы. Интерфейс SPI, основные сигналы и временные диаграммы. Интерфейс CAN, основные сигналы и временные диаграммы. Интерфейсы I2C и 1-Wire, основные сигналы и временные диаграммы. Интерфейс JTAG, основные сигналы и временные диаграммы, внутрисхемное программирование и отладка.

### **Тема 2. Интерфейс локальных компьютерных сетей (1 час.).**

Интерфейсы и протоколы компьютерных сетей и распределенных систем, основные требования. Понятие стека протоколов. Стек протоколов OSI. Стек протоколов TCP/IP. Обзор способов подключения микропроцессорных устройств к компьютерным сетям. Программная реализация протоколов, входящих в стек TCP/IP. Понятие сокета. Примеры сокетов.

### **Тема 3 Микропроцессорная реализация инкапсуляции передаваемых данных, протоколы Ethernet (1 час.).**

Понятие инкапсуляции данных. Организация связи между различными сетями. Микропроцессорная реализация инкапсуляции. Микропроцессорная реализация процедуры обнаружения и исправления ошибок с помощью CRC. Сериализация, десериализация, маршализация и демаршализация данных. Язык XML, основные понятия.

### **Тема 4. Протокол USB (1 час.).**

Протокол USB. Основные концепции, достоинства и недостатки, электрические параметры. Пропускная способность, обеспечиваемая при использовании протоколов USB 2.0, USB 3.0, USB 3.1, USB OTG. Конечные точки, хосты, устройства. Классы USB устройств. Методы обмена данными, общие положения. Методы Control, Interrupt и Bulk. Временные диаграммы, установление и разрыв соединения. многоканальная передача, борьба с ошибками. Сравнение с интерфейсом FireWire/1394.

### **Тема 5. Программирование интерфейса USB (1 час.).**

Программирование приемника и передатчика интерфейса USB 2.0 и USB 3.0 на языке C++ с ассемблерными вставками. Библиотеки программных модулей. Установление и разрыв соединения. Обмен данными при использовании методов Control, Interrupt и Bulk. Механизмы прерываний. Логические уровни обмена данными. Передача данных по уровням. Типы передач данных. Кадры, конечные точки, каналы, пакеты.

### **Тема 6. Интерфейсы беспроводных сетей (1 час.).**

Сеть WiFi: стандарты группы IEEE 802.11, основные концепции, достоинства и недостатки, электрические параметры. Сеть Blue Tooth: стандарт IEEE 802.15.1, алгоритм перестройки частоты FHSS, стек протоколов, профили, PIN-коды, основные концепции, достоинства и недостатки, электрические параметры. Пропускная способность. Микропроцессорная реализация протоколов сетей WiFi и Blue Tooth.

### **Тема 7. Интерфейсы оптоволоконных сетей (1 час.).**

Волоконно-оптическая связь, основные понятия, источники и приемники излучения, кабели, соединители. Оптоволоконные сети и интерфейсы: концепции построения, параметры, протоколы обмена информацией. Микропроцессорная реализация их протоколов. Микропроцессорная реализация устройств ввода-вывода оптических сигналов. Технология DVDM.

### **Раздел 3. Кодирование информации и защита информации (2 час.)**

#### **Тема 1. Микропроцессорная реализация кодеров и декодеров (1 час.)**

Обнаружение и исправление ошибок при передаче информации. Циклические коды. Основные понятия. Порождающие многочлены. Выбор порождающего многочлена. Микропроцессорная реализация устройства кодирования и декодирования циклического кода. Программные модули для кодирования и декодирования циклических кодов.

#### **Тема 2. Микропроцессорная реализация систем защиты информации (1 час.)**

Защита информации. Основные концепции, законодательные ограничения. Современные шифры с открытым ключом. Криптостойкость шифров с открытым ключом. Хэширование. Микропроцессорная реализация системы шифрования данных. Программные модули.

### **Раздел 4. Микропроцессорные системы обработки и отображения информации (16 час.)**

#### **Тема 1. Микропроцессорные системы обработки информации (4 час.)**

Обзор типичных задач обработки информации применительно к специализации студентов. Способы представления и преобразования информации. Сериализация, маршализация. Фильтрация, интегрирование, дифференцирование, нелинейные преобразования многомерных сигналов.



Обзор средств разработки программно-управляемых микропроцессорных систем обработки многомерных сигналов.

**Тема 2. Разработка микропроцессорных систем обработки и отображения информации с использованием языка программирования C++ (4 час.)**

Обзор языка программирования C++. Ключевые слова, типы данных, команды управления процессом вычисления. Объектно-ориентированное программирование. Структуры, классы, пользовательские типы данных, инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Вопросы построения высоконадежных программных модулей.

**Тема 3. Разработка микропроцессорных систем обработки и отображения информации с использованием средств графического программирования в среде разработки Lab View (4час.)**

Обзор возможностей среды Lab View. Ключевые слова, типы данных, команды управления процессом вычисления «поток команд» и «поток данных». Программирование вычислительных операций. Программирование алгоритмов обработки сигналов. Работа с операционными системами реального времени. Графический интерфейс. Многоканальный ввод информации. Устройства ввода информации, предназначенные для работы в среде Lab View.

**Тема 4. Программируемые логические интегральные схемы (4 час.)**

Классификация ПЛИС: CPLD, FPGA, SOC. Теоремы разложения К.Шеннона, ДНФ, КНФ. Языки конфигурирования ПЛИС. Основные элементы языка Verilog.

**Раздел 5. Микропроцессорные системы сбора информации (5 час.)**

**Тема 1. Основные понятия (1 час.)**

Требования к микропроцессорным устройствам сбора информации различного назначения. Обеспечение возможности дистанционной проверки

работоспособности и метрологических характеристик. Микропроцессорные устройства сбора информации. Интеллектуальные датчики стандарта IEEE 1451 (кратко). Взаимодействие микропроцессорных устройств с интеллектуальными датчиками.

### **Тема 2. Работа с АЦП и ЦАП (2 час.)**

Цифровая обработка аналоговой информации. Основные концепции. Требования к АЦП. Характеристики АЦП. Виды АЦП. Интерфейсы АЦП. Программирование микропроцессорных устройств с АЦП. Требования к ЦАП. Характеристики ЦАП. Виды ЦАП. Интерфейсы ЦАП. Программирование микропроцессорных устройств с ЦАП.

### **Тема 3. Интеллектуальные датчики (1 час.)**

Интеллектуальные датчики. Датчики давления, температуры, электрических и магнитных величин. Стандарты группы IEEE 1451. Протоколы обмена информацией с интеллектуальными датчиками. Комплексование, развертывание и проверка работоспособности систем с интеллектуальными датчиками. Элементы программирования микропроцессорных устройств с интеллектуальными датчиками.

### **Тема 4. Интернет вещей. Облачные вычисления (1 час.)**

Концепция интернета вещей. Радиочастотная идентификация. Определение местоположения в реальном времени. Штрих-коды. Микропроцессорная реализация радиочастотной идентификации и определения местонахождения в реальном масштабе времени. Программно-конфигурируемые сети. Облачные технологии. Подключение микропроцессорных устройств к облачным объектам по сети интернет.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Лабораторные занятия (44 час.)**

#### **Лабораторная работа №1 (8 час.)**

**Тема:** Программирование 32-разрядного микроконтроллера STM32F407VG для выполнения вычислительных задач. Вычисление алгебраических выражений. Вычисление тригонометрических выражений. Интегрирование и дифференцирование. Работа с матрицами.

### **Лабораторная работа №2 (8 час.)**

**Тема:** Программирование 32-разрядного микроконтроллера для обмена информацией с компьютером посредством интерфейса USB. Библиотеки программных модулей. Установление и разрыв соединения. Обмен данными при использовании методов Control, Interrupt и Bulk. Механизмы прерываний. Логические уровни обмена данными. Передача данных по уровням. Типы передач данных. Кадры, конечные точки, каналы, пакеты.

### **Лабораторная работа №3 (4 час.)**

**Тема:** Программирование микропроцессорного устройства кодирования и декодирования циклического кода. Формирование порождающего многочлена. Формирование кодовых комбинаций. Проверка работоспособности.

### **Лабораторная работа №4 (10 час.)**

**Тема:** Программирование устройства ввода аналоговых сигналов с помощью встроенного и внешнего АЦП. Защита предыдущих лабораторных работ.

### **Лабораторная работа №5 (10 час.)**

**Тема:** Практическая работа с CPLD EPM240T100C5 в среде Altera Quartus на языке Verilog. Защита предыдущих лабораторных работ.

### **Лабораторная работа №6 (4 час.)**

**Тема:** Программирование таймеров. Программирование микропроцессорного устройства сбора и отображения информации. Защита предыдущих лабораторных работ.

### **Практические занятия (33 час.)**

#### **Практическое занятие №1 (4 час.)**

**Тема:** Разработка фрагментов программ для выполнения вычислительных задач на в 32-разрядных микроконтроллерах. Вычисление алгебраических выражений. Вычисление тригонометрических выражений. Интегрирование и дифференцирование. Работа с матрицами.

#### **Практическое занятие №2 (4 час.)**

**Тема:** Разработка фрагментов программ для 32-разрядного микроконтроллера. Обмен информацией с компьютером посредством интерфейса USB. Моделирование конечной точки. Моделирование хоста.

#### **Практическое занятие №3 (4 час.)**

**Тема:** Разработка программы для 32-разрядного микроконтроллера. Подробный разбор конкретного примера: Устройство кодирования. Кодирование и декодирование циклического кода.

#### **Практическое занятие №4 (4 час.)**

**Тема:** Разработка фрагментов программы для 32-разрядного микроконтроллера. Работа с АЦП. Программирование устройства ввода и цифровой фильтрации сигналов. Подробный разбор конкретных примеров.

#### **Практическое занятие №5 (10 час.)**

**Тема:** Работа в среде Altera Quartus на языке Verilog. Подробный разбор конкретных примеров.

## **Практическое занятие №6 (7 час.)**

**Тема:** Разработка программы для 32-разрядного микроконтроллера. Микропроцессорное устройство сбора и отображения информации. Подробный разбор конкретных примеров.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Проектирование специализированных микропроцессорных устройств» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение заданий;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Модуль 1. Раздел 1. Обзор микропроцессорных устройств и средств	ОПК-7 ОПК-8 ПК-2	Знает	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита ЛР Экзамен
			Умеет	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита ЛР Экзамен

	разработки		Владеет	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита ЛР Экзамен
2	Модуль 1. Раздел 2. Интерфейсы микропроцессорных устройств	ОПК-7 ОПК-8 ПК-2	Знает	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	В Защита ЛР Экзамен
			Умеет	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита ЛР Экзамен
			Владеет	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита ЛР Экзамен
3	Модуль 1. Раздел 3. Кодирование информации и защита информации	ОПК-7 ОПК-8 ПК-2	Знает	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита ЛР Экзамен
			Умеет	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита ЛР Экзамен Экзамен
			Владеет	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита КР Экзамен
4	Модуль 1. Раздел 4. Микропроцессорные системы обработки и отображения информации	ОПК-7 ОПК-8 ПК-2	Знает	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита ЛР Экзамен
			Умеет	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита ЛР Экзамен
			Владеет	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита КР Экзамен
5	Модуль 1. Раздел 5. Микропроцессорные системы сбора информации	ОПК-7 ОПК-8 ПК-2	Знает	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита ЛР Экзамен
			Умеет	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита ЛР Экзамен
			Владеет	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита КР Экзамен

Предусмотрено проведение на первом лекционном занятии диагностики остаточных знаний по темам, перечисленным в начальных требованиях к освоению дисциплины. Разработаны тесты и вопросы для контрольных опросов по каждой теме, ряд тестов проверки СРС.

Типовые вопросы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

#### **IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **Основная литература**

1. Шарапов, А.В. Основы микропроцессорной техники [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2008. — 240 с. —

Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5448](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5448) — Загл. с экрана.

2. Лабораторный практикум по курсам «Электроника», «Электроника и микропроцессорная техника» Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2011. — 109 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=52374](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52374) — Загл. с экрана.

3. Смирнов, Ю.А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 496 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=12948](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=12948) — Загл. с экрана.

##### **Дополнительная литература**

1. Федеральный закон от 27 июля 2006 года № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».

2. ISO/IEC/IEEE 24765:2010 Systems and software engineering — Vocabulary
3. Стандарт IEEE 1451.1-1999 «Network Capable Application Processor Information (NCAP) Model»
4. Стандарт IEEE 1451.2-1997 «Transducer to Microprocessor Communication Protocol and TEDS Formats»
5. Olivier Hersent, David Boswarthick, Omar Elloumi. The Internet of Things: Key Applications and Protocols. — Willey, 2012. — 370 p. — [ISBN 978-1119994350](https://doi.org/10.1002/9781119994350).
6. Давыдов В.Г. Разработка Windows приложений с использованием MFC и API функций. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 576 с.
7. Холзнер С. Visual C++6. Учебный курс – СПб.: Питер, 2008. – 570 с.
8. Хортон А. Visual C 2005: базовый курс. – М.:ООО «И.Д. Вильямс», 2007. – 1152 с.
9. Финогенов К.Г. Win32. Основы программирования.- 2-е изд., - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2006 – 416 с.
10. Рихтер Дж. Windows для профессионалов: создание эффективных Win32 приложений с учетом специфики 64-разрядной Windows/Пер с англ. – 4-е изд. – СПб.: Питер; М.: Русская редакция, 2001. – 752 с.
11. Рихтер Дж. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework/Пер с англ. – М.: Русская редакция, 2002. – 512 с.
12. Шилд Г. MFC: основы программирования/Пер. с англ. – Киев: BHV, 1997. – 560 с.
13. Секунов Н.Ю. Самоучитель Visual C++ 6. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 960 с.
14. Давыдов В.Г. Разработка Windows приложений с использованием MFC и API функций. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 576 с.
15. Харт Д.М. Системное порограммирование в среде Windows/Пер с англ. – 3-е изд. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 592 с.



## **Интернет-ресурсы**

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. - Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. 4ed. 2010 - <http://padabum.com/d.php?id=16630>
2. Андерсон К., Минаси М.: Локальные сети - полное руководство - Корона принт, 1999. - <http://padabum.com/d.php?id=24065>
3. Слепов Н.Н.: Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи, 2000. - <http://padabum.com/d.php?id=1877>
4. Столлингс В.: Современные компьютерные сети - Питер, 2-е издание, 2003. - <http://padabum.com/d.php?id=22472>

### **Справочная литература (доступна на кафедре приборостроения)**

1. Фирменная документация по среде LabView (файлы в pdf формате)
2. Фирменная документация по среде CooCox (файлы в pdf формате)
3. Фирменная документация по среде Quartus (файлы в pdf формате)
4. Фирменная документация по среде Modelsim (файлы в pdf формате)

### **Программное обеспечение**

1. Пакет Matlab 2014, комплект документации к нему
2. Пакет Microsoft Office 2010 (оформление ЛР и КР).
3. Пакет CooCox.
4. Пакет Altera Quartus.

### **Нормативно-правовые материалы**

1. Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 29-99. Государственная система обеспечения единства измерения. Метрология. Основные термины и определения. Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1999.-32с.
2. ГОСТ Р 51086-97 Датчики и преобразователи физических величин электронные. Термины и определения.

3. РМГ 29-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения.

4. ГОСТ 8.010-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений. Основные положения.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Акустический журнал

[www.akzh.ru/](http://www.akzh.ru/)

Журнал Нано и микросистемная техника.

[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=9293](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=9293)

2. Журнал Приборы и техника эксперимента.

[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7954](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7954)

3. Журнал Авиакосмическая и экологическая медицина.

[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8353](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8353)

4. Журнал Известия ЮФУ. Технические науки. Тематические выпуски. [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=26690](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=26690),

<http://www.nich.tsure.ru/onti/izv.htm>

5. Журнал Биомедицинская радиоэлектроника.

[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=25238](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=25238)

6. Журнал Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. (до 2006г.) <http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr6>

7. Журнал Медицинская техника

[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8830](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8830).

8. Электронный каталог научной библиотеки ДВФУ

<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>

Разработана электронная презентация лекционного курса, для демонстрации которой необходим видеопроектор, ноутбук и экран.

Лаборатория проектного моделирования, L529.

### Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Программное обеспечение, доступное студентам для выполнения задания по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы:

<b>Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест</b>	<b>Перечень программного обеспечения</b>
Лаборатория проектного моделирования кафедры приборостроения, L529	<ul style="list-style-type: none"><li>– Microsoft Office Professional Plus 2010 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов;</li><li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li><li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li><li>– Elcut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ);</li><li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li><li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li><li>– MATLAB R2014a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете</li><li>– CooCox – среда для программирования и моделирования работы микропроцессоров и микроконтроллеров</li><li>– Altera Quartus 13.0 среда для конфигурирования и моделирования работы ПЛИС</li></ul>

Разработана электронная презентация лекционного курса, для демонстрации которой необходим видеопроектор, ноутбук и экран.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В данном разделе приведены материалы, помогающие в последовательном изучении дисциплины «Проектирование специализированных микропроцессорных устройств»

На изучение дисциплины, кроме аудиторных занятий отводится 34 часа самостоятельной работы.

На лекциях преподаватель объясняет теоретический материал. Изложение материала направлено на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. На практических занятиях преподаватель разъясняет методику и порядок выполнения заданий, отвечает на вопросы по теме занятия. Во второй части занятия студентам предлагается работать самостоятельно, выполняя задания в средах CooCox и Altera Quartus. Преподаватель контролирует работу студентов, отвечает на возникающие вопросы, подсказывает ход и метод решения. Если полученных в аудитории знаний окажется недостаточно, студент может самостоятельно повторно прочесть лекцию или соответствующее пособие, просмотреть практикум с разобранными примерами, а также прийти на плановые консультации преподавателя.

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения промежуточных и итоговых контрольных испытаний студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

1. Самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы.

2. Регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы.

3. Согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.

4. По завершении отдельных тем передавать выполненные работы преподавателю.

Теоретическая часть дисциплины раскрывается на лекционных занятиях, так как лекция является основной формой обучения, где преподавателем даются основные понятия дисциплины. Последовательность изложения материала на лекционных занятиях, направлена на формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала при самостоятельной работе. Во время лекции рекомендуется составлять конспект, фиксирующий основные положения лекции и ключевые определения по пройденной теме.

Практические работы направлены на формирование у студентов навыков самостоятельной исследовательской работы. В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях общих вопросов.

В процессе подготовки к практическим занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы рабочей программы дисциплины, не включённые в аудиторную работу, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется методом устного опроса или посредством тестирования. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников.

При изучении дисциплины «Проектирование специализированных микропроцессорных устройств» используются следующие виды

самостоятельной работы студентов: поиск (подбор) литературы (в том числе электронных источников информации) по заданной теме, сравнительный анализ научных публикаций; разработка и представление презентаций по заданным темам; написание эссе, подготовка и участие в научных студенческих конференциях. Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться научной библиотекой ДВФУ, электронный каталог которой расположен по электронному адресу [www.dvfu.ru/library](http://www.dvfu.ru/library), где они имеют возможность получить доступ к учебно-методическим материалам, как библиотеки ДВФУ, так и иных электронных библиотечных систем. В свою очередь, студенты могут взять на дом необходимую литературу в библиотеке, а также воспользоваться читальными залами ДВФУ. По согласованию с преподавателем студент может подготовить доклад, презентацию или сообщение по разделу дисциплины. В процессе подготовки студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя. Обучение предполагает, в основном, самостоятельное изучение учебного материала студентом с использованием электронных учебно-методических пособий, а также учебников и другой справочной литературы

К экзамену по дисциплине «Проектирование специализированных микропроцессорных устройств» следует начинать с первого занятия. На экзамене преподаватель учитывает в т.ч. активность работы студента на аудиторных занятиях, качество выполнения лабораторных и самостоятельных работ, тестовых заданий и т.д.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам кроме лаборатории L5296 доступно следующее лабораторное оборудование и

специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Лаборатории кафедры физики, ауд. D 627	Частотомер Ф-551А; частотомер ЧЗ-34; Частотомер ЧЗ-32; Лабораторные установки Ноутбук Lenovo ThinkPad X121e Black 11.6" HD(1366x768) AMD E300.2GB DDR3.320GB
Лаборатория Вычислительной техники кафедры приборостроения, ауд. E 628	Частотомер ЧЗ-54; Прибор С1-76; Комплект оборудования №1; Лабораторный комплект основ разработки инженерных приложений и систем сбора данных NI USB-DAQ Bundle X-series; Учебно-исследовательский комплекс модульных приборов NI Modular Instruments Kit
Компьютерный класс, Ауд. E628	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.
Мультимедийная аудитория E625.	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF AVervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Проектирование специализированных микропроцессорных  
устройств»

**Направление подготовки 12.03.01 «Приборостроение»**

**Профиль «Акустические приборы и системы»**

**Форма обучения очная**

г. Владивосток

2019



**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине  
«Проектирование специализированных микропроцессорных устройств».**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	1-10 недели	Выполнение лабораторных работ и индивидуальных заданий, выданных на ПЗ	34 час	Защита лабораторных работ и индивидуальных заданий
2	11 неделя, сессия	Подготовка к экзамену	36	Экзамен

**Программа самостоятельной работы студентов.**

Внеаудиторная самостоятельная работа включает в себя следующие формы учебной деятельности:

- проработка лекций;
- самостоятельное изучение дополнительного тематического материала курса;
- изучение основного и дополнительного теоретического материала по учебникам, пособиям, монографиям, периодической литературе;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к контрольным занятиям;
- выполнение курсовой работы
- подготовка к сдаче экзамена.

В процессе изучения курса “Проектирование специализированных микропроцессорных устройств” на практических занятиях студентам даются на самостоятельную проработку несколько тем, дополняющих лекционный курс. При выполнении индивидуальных заданий студенты должны найти и изучить дополнительную литературу, справочные материалы. В ходе обучения в

семестре проводятся контрольные опросы по основным разделам курса. По окончании семестра студенты должны подготовиться к экзамену.

Текущий контроль производится путем оценки качества выполненных индивидуальных заданий, активности и результатов работы на практических занятиях, хода выполнения и оформления лабораторных работ.

По дисциплине учебным планом предусмотрен экзамен в 8 семестре, который сдают все студенты вне зависимости от рейтинга по результатам текущего контроля. К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие индивидуальные задания, лабораторные работы. Экзамен проводится в письменной форме. Примеры экзаменационных вопросов прилагаются. Студентам доступны перечни вопросов, выносимых на экзамены.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Проектирование специализированных микропроцессорных  
устройств»  
12.03.01 - «Приборостроение»  
Профиль Акустические приборы и системы  
Форма подготовки очная

г. Владивосток  
2019

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	ОПК-7 способностью использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации	Знает
Умеет		использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации
Владеет		навыками практической работы с программными средствами для подготовки конструкторско-технологической документации
ОПК-8 способностью использовать нормативные документы в своей деятельности	Знает	Прикладные программы для произведения расчетов и программирования. Microsoft Office, Microsoft Visual Studio, Матлаб и др.
	Умеет	Пользоваться прикладными программами для произведения расчетов и программирования. Microsoft Office, Microsoft Visual Studio, Матлаб и др.
	Владеет	способностью использовать нормативные документы в своей деятельности
ПК-2 готовностью к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	Знает	основные правила работы в средах проектирования и моделирования микропроцессорных устройств: Quartus, Modelsim, CooCox, LabView.
	Умеет	работать с проектами низкого и среднего уровня сложности в средах проектирования и моделирования микропроцессорных устройств: Quartus, Modelsim, CooCox, LabView.
	Владеет	навыками самостоятельной разработки проектов низкого и среднего уровня сложности в средах проектирования и моделирования микропроцессорных устройств: Quartus, Modelsim, CooCox, LabView.

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Модуль 1. Раздел 1. Обзор микропроцессорных устройств и средств	ОПК-7 ОПК-8 ПК-2	Знает	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита ЛР Экзамен
			Умеет	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита ЛР Экзамен

	разработки		Владеет	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита ЛР Экзамен
2	Модуль 1. Раздел 2. Интерфейсы микропроцессорных устройств	ОПК-7 ОПК-8 ПК-2	Знает	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	В Защита ЛР Экзамен
			Умеет	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита ЛР Экзамен
			Владеет	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита ЛР Экзамен
3	Модуль 1. Раздел 3. Кодирование информации и защита информации	ОПК-7 ОПК-8 ПК-2	Знает	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита ЛР Экзамен
			Умеет	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита ЛР Экзамен Экзамен
			Владеет	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита КР Экзамен
4	Модуль 1. Раздел 4. Микропроцессорные системы обработки и отображения информации	ОПК-7 ОПК-8 ПК-2	Знает	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита ЛР Экзамен
			Умеет	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита ЛР Экзамен
			Владеет	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита КР Экзамен
5	Модуль 1. Раздел 5. Микропроцессорные системы сбора информации	ОПК-7 ОПК-8 ПК-2	Знает	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита ЛР Экзамен
			Умеет	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита ЛР Экзамен
			Владеет	Выполнение ЛР, работа на ПЗ	Защита КР Экзамен

### **Шкала оценивания уровня сформированности компетенций**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели	баллы
--------------------------------	--------------------------------	----------	------------	-------

ОПК-7 способностью использовать современные программные средства подготовки конструкторско- технологической документации	Знает (порог овый урове нь)	Основные понятия и определения, используемые в современных программных средствах подготовки конструкторско- технологической документации	Знание основных понятий, определений	Сформирован о знание понятий, определений	65-71
	Умеет (продв инути й)	пользоваться основными понятиями, определениями и соотношения используемыми в современных программных средствах подготовки конструкторско- технологической документации	Умение пользоваться основными понятиями, определения ми и соотношения используемы ми в современных программны х средствах подготовки конструкторс ко- технологичес кой документаци и	Уверенно выполняет простейшие задачи с использовани ем современных программных средств подготовки конструкторс ко- технологичес кой документации в области микропроцесс орной техники	71-84
	владеет (высокий)	Уверенно пользоваться основными понятиями, определениями и соотношения в области обработки сигналов: спектры, корреляция, цифровые фильтры, обнаружение сигналов, выполнять спектральный и корреляционный анализ	Умение анализироват ь, обобщать и применять современные программны е средства подготовки конструкторс ко- технологичес кой документаци и.	Сформирован о умение анализировать , обобщать, применять знания современных программных средств подготовки конструкторс ко- технологичес кой документации в области микропроцесс орной техники	85-100

ОПК-8 способностью использовать нормативные документы своей деятельности	знает (порог овый урове нь)	Основные нормативные документы в области микропроцессорной техники.	Наличие знаний основных нормативных документов	Сформирован ы начальные знания нормативных документов	65-71
	умеет (продв инутой й)	использовать нормативные документы в своей деятельности	Наличие сформирован ных знаний нормативных документов	Сформирован о умение использовать отечественны е нормативные документы	71-84
	Владе ет (высок ий)	углубленными знаниями в области с использовать отечественных и международных нормативных документов в области микропроцессорной техники	Умение применять отечественн ые и международ ные нормативные документы в области микропроцес сорной техники	Сформирован о умение применять отечественны е и международн ые нормативные документы в области микропроцес сорной техники	85-100
ПК-2 готовностью к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизирован ного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	знает (порог овый урове нь)	методы и способы моделирования работы микропроцессорных устройств и ПЛИС в средах разработки Соокох,Alterra Quartus, LabView, преимущества и недостатки	Наличие знаний основных методов и проведение эксперимент альных исследовани й	Сформирован ы начальные знания в области проведения эксперимента льных исследований по	65-71
	умеет (продв инутой й)	работать в средах разработки Соокох,Alterra Quartus, LabView составлять и отлаживать простые пректы.	Умение определять и анализироват ь результаты моделирован ия работы микроконтро ллеров	Сформирован о умение определять и анализировать результаты моделировани я работы микроконтрол леров.	71-84
	владе ет (высок ий)	основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований с использованием сред Соокох,Alterra	Умеет применять методы и приемы проведения эксперимент альных	Сформирован о умение квалифициров анного проведения эксперимента льных	85-100

		Quartus, LabViewлаб	исследовани й	исследований и численного моделировани я.	
--	--	---------------------	------------------	--	--

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Проектирование специализированных микропроцессорных устройств» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Проектирование специализированных микропроцессорных устройств» проводится в форме контрольных мероприятий (устного опроса, защиты индивидуальных заданий и лабораторных работ, тестирования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Каждому объекту оценивания присваивается конкретный балл. Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине и внесения данных в АРС. По окончании семестра студент набирает определенное количество баллов, которые переводятся в пятибалльную систему оценки.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Проектирование специализированных



микропроцессорных устройств» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану ОС ВО ДВФУ видом промежуточной аттестации по дисциплине «Проектирование специализированных микропроцессорных устройств» предусмотрен экзамен, который проводится в устной форме.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Вопросы, выносимые на экзамен по дисциплине “Проектирование специализированных микропроцессорных устройств” В экзаменационных билетах вопросы формулируются либо более сжато, либо более развернуто, но в пределах лекционного курса.

1. Структурные схемы и регистровые модели 8-разрядных микроконтроллеров.
2. Структурные схемы и регистровые модели 32-разрядных микроконтроллеров.
3. Структурные схемы и регистровые модели 64-разрядных микроконтроллеров.
4. Последовательные интерфейсы RS-232, RS-432, RS-485/
5. Интерфейс SPI.
6. Интерфейс CAN.
7. Интерфейс JTAG.
8. Интерфейс I2C.
9. Интерфейс 1-Wire.
10. Интерфейс локальной сети.
11. Интерфейс USB.
12. Последовательные и параллельные интерфейсы, сравнение.
13. Интерфейс Blue Tooth.
14. Циклические коды.

15. Шифры с открытым ключом.
16. Беспроводные сети.
17. Оптоволоконные сети.
18. Интерфейсы АЦП.
19. АЦП последовательного приближения
20. Светодиодные индикаторные панели.
21. Жидкокристаллические индикаторные панели.
22. Сенсорные индикаторные панели.
23. Динамическая индикация.
24. Ввод и вывод данных. Протоколы.
25. Многоканальный ввод информации.
26. Интеллектуальные датчики.
227. Облачные технологии
28. Радиочастотная идентификация.
29. Сеть WiFi: основные концепции, достоинства и недостатки.
30. Сеть Blue Tooth: основные концепции, достоинства и недостатки,
31. Оптоволоконные сети и интерфейсы: концепции построения.
32. Обнаружение и исправление ошибок при передаче информации с использованием циклических кодов.
33. Защита информации. Основные концепции, законодательные ограничения. Современные шифры с открытым ключом.
34. Криптостойкость шифров с открытым ключом.
35. Хэширование.
36. Теоремы разложения К.Шеннона, ДНФ, КНФ.
37. Внутреннее устройство ПЛИС.

**Вопросы, на которые необходимо уметь устно давать развернутый ответ**

**(что это такое, для чего используется, очень кратко принцип действия)**

1. Семейства микроконтроллеров.
2. Процессорные ядра.
3. Таймеры и процессоры событий.
4. Подробности технология ARM.
5. Операционные системы для 32-разрядных микропроцессоров и микроконтроллеров.
6. Кросс-средства.
7. Эмуляторы, программаторы, дизассемблеры.
8. Последовательные интерфейсы RS-232, RS-432, RS-485.
9. Интерфейс SP.
10. Интерфейс CAN.
11. Интерфейсы I2C и 1-Wire,
12. Интерфейс JTAG, внутрисхемное программирование и отладка.
13. Стек протоколов TCP/IP.
14. Понятие сокетов Беркли.
15. Понятие инкапсуляции данных.
16. Реализация процедуры обнаружения и исправления ошибок с помощью CRC.
17. Сериализация, десериализация, маршализация и демаршализация данных.
18. Протокол USB. Конечные точки, хосты, устройства. Классы USB устройств.
19. Сеть WiFi: основные концепции, достоинства и недостатки.
20. Сеть Blue Tooth: основные концепции, достоинства и недостатки,
21. Оптоволоконные сети и интерфейсы: концепции построения.
22. Обнаружение и исправление ошибок при передаче информации с использованием циклических кодов.
23. Защита информации. Основные концепции, законодательные ограничения. Современные шифры с открытым ключом.

24. Криптостойкость шифров с открытым ключом.
25. Хэширование.
26. Теоремы разложения К.Шеннона, ДНФ, КНФ.
27. Разновидности ПЛИС.

## **V. ТЕМАТИКА И ПЕРЕЧЕНЬ КУРСОВЫХ РАБОТ И РЕФЕРАТОВ**

Рефераты и курсовые работы не предусмотрены учебным планом.