



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

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (Школа)**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Короченцев В.И.

(Ф.И.О.)

« 29 » декабря 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента электроники,  
телекоммуникации и приборостроения

Стаценко Л.Г.

(Ф.И.О.)

« 29 » декабря 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Микропроцессорные системы управления и контроля**

**Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение**  
**(Гидроакустика)**

**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 2

лекции 18 час.

практические занятия 36

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием МАО лек. 8 / пр. 12 / лаб.      - час.

всего часов аудиторной нагрузки 90 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет     

экзамен 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **12.04.01 Приборостроение**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22.09.2017 г. №957.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения

протокол № 4 от «29» декабря 2021 г.

Директор департамента     Стаценко Л.Г.    

Составитель (ли): Горовой С.В.

Владивосток  
2021

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация дисциплины «Микропроцессорные системы управления и контроля»**

Дисциплина «Микропроцессорные системы управления и контроля» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, магистерская программа «Гидроакустика», входит в часть, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана (Б1.В.03). Дисциплина реализуется на 1 курсе во 2 семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е. (180 часа). Учебным планом предусмотрены лекции (18 часов), лабораторные работы (36 часов), практические работы (36 часов), самостоятельная работа студентов (54 часа), из них 36 часов на подготовку к экзамену). Форма промежуточной аттестации - экзамен во 2 семестре.

Дисциплина опирается на уже изученные дисциплины, такие как «Информатика в приборостроении», «Основы автоматического управления», «Электроника и микропроцессорная техника», «Аналоговые и цифровые устройства», «Измерительно-вычислительные комплексы». В свою очередь она является «фундаментом» для изучения дисциплины «Метрологическое обеспечение производства приборов и систем», «Приборы и системы сейсмических исследований» и других.

Дисциплина «Микропроцессорные системы управления и контроля» 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.

### **Цели и задачи освоения дисциплины:**

Цель: формирование компетенций и реальных навыков в области современных микропроцессорных устройств и одноплатных компьютеров.

#### Задачи:

- приобретение знаний в области специализированных микропроцессорных устройств;
- приобретение навыков использования средств разработки программ, программирования и отладки микропроцессорных устройств;
- приобретение знаний и навыков использования в области интерфейсов микропроцессорных устройств;
- приобретение знаний в области микропроцессорных систем управления и контроля;

- приобретение знаний в области программируемых логических интегральных схем (ПЛИС);
- приобретение навыков использования одноплатных компьютеров в системах управления и контроля.

Для успешного изучения дисциплины «Микропроцессорные системы управления и контроля» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОК-1 - способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня;

ОК-6 - способность понимать, использовать, порождать и грамотно излагать инновационные идеи на русском языке;

ОПК-1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ОПК-3 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные компетенции:

Тип задач	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-1 Способность к проведению патентных исследований и работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-1.1 Определяет задачи патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований
		ПК-1.2 Осуществляет поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом, оформляет отчет о поиске, систематизация и анализ отобранной документации

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-2 Способность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, готов к проведению испытаний с выбором технических средств и обработкой результатов	ПК-2.1 Разработка элементов планов и методических программ проведения исследований и разработок испытаний с выбором технических средств
		ПК-2.2 Проведение математического и компьютерного моделирования характеристик и параметров гидроакустической и медико-биологической аппаратуры
проектно-конструкторский	ПК-3 Способность к осуществлению научного руководства проведением исследований по отдельным задачам и управлением результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	ПК-3.1 Поиск, анализ и оценка информации, необходимой для эффективного выполнения задачи планирования, анализ перспектив технического развития и новых технологий
		ПК-3.2 Разработка планов и методических программ проведения исследований для решения опытно-конструкторских работ
		ПК-3.3. Анализирует и теоретически обобщает научные данные в соответствии с задачами выполнения опытно-конструкторских работ

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	<b>ПК-1</b> Способность к проведению патентных исследований и работ по обработке и анализу научно-технической информации результатов исследований	Знает
Умеет		применять и использовать основные методы математического моделирования, статической обработки, методы теории планирования эксперимента, процессов и объектов приборостроения, принципы построения математических моделей объектов исследования, выбора численного метода их моделирования, принципы разработки нового или выбора готового алгоритма решения задачи
Владеет		основными методами математического моделирования, статической обработки, методами теории планирования эксперимента, процессов и объектов приборостроения, принципами построения

		математических моделей объектов исследования, выбора численного метода их моделирования, принципами разработки нового или выбора готового алгоритма решения задачи
<b>ПК-2</b> Способность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, готов к проведению испытаний с выбором технических средств и обработкой результатов	Знает	методы информационных технологий для разработки программ экспериментальных исследований, проведения измерений с выбором технических средств, методы статической обработки для обработки результатов измерений и экспериментальных исследований
	Умеет	использовать компьютерную технику для решения инженерных задач, применять методы информационных технологий для разработки программ экспериментальных исследований, проведения измерений с выбором технических средств, методы статической обработки для обработки результатов измерений и экспериментальных исследований
	Владеет	компьютерной техникой для решения инженерных задач, методами информационных технологий для разработки программ экспериментальных исследований, проведения измерений с выбором технических средств, методами статической обработки для обработки результатов измерений и экспериментальных исследований
<b>ПК-3</b> Способность к осуществлению научного руководства проведением исследований по отдельным задачам и управлением результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Знает	методы информационных технологий, современные средства редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов
	Умеет	использовать методы информационных технологий, современные средства редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов
	Владеет	навыками использования методов информационных технологий, современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Определяет задачи патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований	Знает, как определять задачи патентных исследований в области микропроцессорной техники.
	Умеет разрабатывать задания на проведение патентных исследований
	Владеет методами проведения патентных исследований
ПК-1.2 Осуществляет поиск и	Знает, как осуществлять поиск и отбор патентной и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом, оформляет отчет о поиске, систематизация и анализ отобранной документации	другой документации
	Умеет оформлять отчеты о поиске, систематизировать и анализировать отобранную документацию в области микропроцессорной техники в области микропроцессорной техники
	Владеет методами обработки результатов эксперимента.
ПК-1.3 Оформляет результаты исследований в виде отчета о патентных исследованиях, обоснование решений задач исследования по теме магистерской работы; осуществление подготовки выводов и рекомендаций	Знает, как оформлять результаты исследований в виде отчета о патентных исследованиях
	Умеет оценивать патентоспособность вновь созданных технических и конструкторских решений
	Владеет методами формирования корректных выводов и рекомендаций.
ПК-2.4 Теоретически обобщает научные данные, результаты экспериментов и наблюдений и оформляет результаты в соответствии с актуальной нормативной документацией	Знает принципы и методы обобщения результатов научного исследования, основные методы и средства проведения экспериментальных исследований
	Умеет оценивать достоинства и недостатки принципов и методов проведения научного исследования
	Владеет навыками представления и оформления полученных результатов интеллектуальной деятельности.
ПК-3.3. Анализирует и теоретически обобщает научные данные в соответствии с задачами выполнения опытно-конструкторских работ	Знает, как анализировать и теоретически обобщать научные данные в области микропроцессорной техники
	Умеет делать правильные выводы по результатам анализа научных данных
	Владеет навыками использования системного подхода к проектированию конкретных образцов оборудования.
УК 1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	Знает принципы формирования методологически последовательной и обоснованной позиции.
	Умеет аргументировать свою точку зрения на основе системного подхода и критического анализа.
	Владеет навыками поиска и сопоставления вариантов методологического решения поставленной задачи с учетом возможной критики и ограничений.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Микропроцессорные системы управления и контроля» применяются следующие методы активного обучения: дискуссия, проблемный метод, диспут на занятии.

Курс ведется с применением элементов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. На лабораторных занятиях используются персональные компьютеры с установленными на них пакетами LabView, Visual C++, CooCox Altera Quartus, а также оценочные платы STM32 F4 Discovery с микроконтроллером STM32F429 и сенсорным ЖК

экраном, ПЛИС CPLD Altera, производства ведущих мировых производителей микропроцессоров и микроконтроллеров: – ST Microelectronics и Altera-Intel (США), а также одноплатные компьютеры Raspberry Pi, и др.

## 2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы 144 академических часа).(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Синтез и анализ направленных антенн» применяются следующие методы активного обучения: практические занятия с применением имитационных методов, включающих разбор конкретных ситуаций, действий по инструкциям

### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной и текущей аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Тема 1. 32-разрядные и 64-разрядные микроконтроллеры.	2	2	2	2	-	54	27	УО-1; ПР-7;
2	Тема 2. ПЛИС и системы на кристалле	2	2	8	8	-			
3	Тема 3. Средства разработки программ, программирования, отладки и работы микропроцессорных устройств	2	1		2	-			



4	Тема 4. Интерфейсы проводных, беспроводных и оптоволоконных компьютерных сетей	2	2	2	-			
5	Тема 5. Работа с АЦП и ЦАП	2	2	4	4	-		
6	Тема 6. Одноплатные микро-ЭВМ	2	3	8	4			
7	Тема 7. Операционные системы для одноплатных микро-ЭВМ		2	4	4			
8	Тема 8. Интеллектуальные датчики, удаленное администрирование и конфигурирование систем управления и контроля	2	2	4	6			
	Тема 9. Защита информации в микропроцессорных системах управления и контроля	2	2	6	6		54	36
Итого:			18	36	36		54	36

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Синтез и анализ направленных антенн» применяются следующие методы активного обучения: практические занятия с применением имитационных методов, включающих разбор конкретных ситуаций, действий по инструкциям.

## **I. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 час.)**

### **Тема 1. 32-разрядные и 64-разрядные микроконтроллеры (2 час.).**

Планарные и FIN транзисторы. Технологические нормы. Обзор 32 и 64-разрядных микроконтроллеров. Подробности технология многоядерных ARM процессоров. Обсуждение направлений дальнейшего развития.

### **Тема 2. ПЛИС и системы на кристалле (2 час.)**

Обзор современных ПЛИС и систем на кристалле производства Intel Altera и Xilinx. Обсуждение направлений дальнейшего развития.

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

Принципы построения средств разработки микропроцессорных устройств. Работа под управлением встраиваемых операционных систем (общие понятия, преимущества и недостатки). Обсуждение направлений дальнейшего развития.

### **Тема 4. Интерфейсы компьютерных сетей (2 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. Обсуждение направлений дальнейшего развития.

Волоконно-оптическая связь, основные понятия, источники и приемники излучения, кабели, соединители. Оптоволоконные сети и интерфейсы. Микропроцессорная реализация их протоколов. Микропроцессорная реализация устройств ввода-вывода оптических сигналов. Технология DVDM. Обсуждение направлений дальнейшего развития.

#### **Тема 5. 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. Обсуждение направлений дальнейшего развития.

#### **Тема 6. Одноплатные микро-ЭВМ (3 час.)**

Требования к одноплатным микро-ЭВМ. Элементная база. Специализированные микропроцессоры. Структурные схемы.

#### **Тема 7. Операционные системы для одноплатных микро-ЭВМ (2 час.)**

Требования к операционным системам для микро-ЭВМ. Современные ОС на основе ОС Linux.

#### **Тема 8. Интеллектуальные датчики, удаленное администрирование и конфигурирование систем управления и контроля (2 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. Обсуждение направлений дальнейшего развития.

#### **Тема 9. Защита информации в микропроцессорных системах управления и контроля (2 час.)**

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. Обсуждение направлений дальнейшего развития.

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

## **Практические занятия (36 час.)**

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

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

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

**Тема:** Разработка фрагментов программ для 64-разрядного микроконтроллера с ядром ARM. Обмен информацией с персональным 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 (4 час.)**

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

### **Практическое занятие №6 (4 час.)**

**Тема:** Продолжение практического занятия №5. Разработка фрагментов программы для 32-разрядного микроконтроллера. Работа с АЦП. Программирование устройства ввода и цифровой фильтрации сигналов. Подробный разбор конкретных примеров.

### **Практическое занятие №7 (4 час.)**

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

### **Практическое занятие №8 (4 час.)**

**Тема:** Продолжение практического занятия №7. Работа в среде Altera Quartus на языке Verilog. Подробный разбор конкретных примеров. Автоматы с памятью.

### **Практическое занятие №9 (4 час.)**

**Тема:** Продолжение практического занятия №8. Работа в среде Altera Quartus на языке Verilog. Подробный разбор конкретных примеров. Автоматы с памятью, выполнение вычислений.

## **Лабораторные работы (36 час.)**

### **Лабораторная работа №1 (4 час.)**

**Тема:** Работа в среде CooCох. Запись программного кода во внутреннюю память устройства, отладка, запуск на выполнение и фиксация результатов выполнения фрагментов программ для выполнения вычислительных задач на 32-разрядных микроконтроллерах с ядром ARM. Вычисление алгебраических выражений. Вычисление тригонометрических выражений. Интегрирование и дифференцирование. Работа с матрицами.

**Лабораторная работа №2 (4 час.)**

**Тема:** Работа в среде CooCох. Запись программного кода во внутреннюю память устройства, отладка, запуск на выполнение и фиксация результатов выполнения фрагментов программ для 64-разрядного микроконтроллера с ядром ARM. Обмен информацией с персональным компьютером посредством интерфейса USB. Моделирование конечной точки. Моделирование хоста.

**Лабораторная работа №3 (4 час.)**

**Тема:** Работа в среде CooCох. Запись программного кода во внутреннюю память устройства, отладка, запуск на выполнение и фиксация результатов выполнения программы для 32-разрядного микроконтроллера. Устройство кодирования. Кодирование и декодирование циклического кода.

**Лабораторная работа №4 (4 час.)**

**Тема:** Работа в среде CooCох. Запись программного кода во внутреннюю память устройства, отладка, запуск на выполнение и фиксация результатов выполнения программы для 32-разрядного микроконтроллера. Работа с АЦП. Программирование устройства ввода и цифровой фильтрации сигналов.

**Лабораторная работа №5 (4 час.)**

**Тема:** Работа в среде CooCох. Запись программного кода во внутреннюю память устройства, отладка, запуск на выполнение и фиксация результатов выполнения программы для 32-разрядного микроконтроллера. Микропроцессорное устройство сбора и отображения информации.

**Лабораторная работа №6 (4 час.)**

**Тема:** Продолжение практического занятия №5. Работа в среде CooCох. Запись программного кода во внутреннюю память устройства, отладка, запуск на выполнение и фиксация результатов выполнения фрагментов программы для 32-разрядного микроконтроллера. Работа с АЦП. Программирование устройства ввода и цифровой фильтрации сигналов..

**Лабораторная работа №7 (4 час.)**

**Тема:** Работа в среде Altera Quartus на языке Verilog. Запись кода конфигурации во внутреннюю память устройства, отладка, запуск на выполнение и фиксация результатов выполнения. Комбинационная логика.

**Лабораторная работа №8 (4 час.)**

**Тема:** Продолжение практического занятия №7. Работа в среде Altera Quartus на языке Verilog. Запись кода конфигурации во внутреннюю память устройства, отладка, запуск на выполнение и фиксация результатов выполнения. Автоматы с памятью.

**Лабораторная работа №9 (4 час.)**

**Тема:** Продолжение практического занятия №8. Работа в среде Altera Quartus на языке Verilog. Запись кода конфигурации во внутреннюю память устройства, отладка, запуск на выполнение и фиксация результатов выполнения. Автоматы с памятью, выполнение вычислений.

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
  - требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<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	В течение семестра	Подготовка к лекциям, лабораторным и практическим занятиям, изучение литературы	36 часов	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
2	В течение семестра	Выполнение самостоятельной работы № 1	12 часов	ПР-7 (конспект)
3	В течение семестра	Выполнение самостоятельной работы № 2	6 часов	УО-3 (доклад, сообщение)
7	В течение семестра	Подготовка к экзамену	36 часов	экзамен
Итого:			54 часа	

#### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

*Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.*

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратить внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам

освоения учебной дисциплины.

### *Работа с литературой.*

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях.

Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе больший объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или

статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей. Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

### **Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.**

*Самостоятельная работа №1.* От обучающегося требуется:

1. Чтение литературы по теме.
2. Дополнение конспекта.

#### Методические указания к написанию конспекта

Конспект может быть выполнен в печатной или письменной форме.

Основные требования к конспекту:

1. Тема изучаемого материала,
2. Запись основных понятий, определений, закономерностей, формул, и т.д.,
3. Заключение по пройденному материалу,
4. Список использованных источников.

Конспекты дополняются материалами, полученными при проработке дополнительной литературы.

### **Критерии оценивания**

<b>Оценка</b>	<b>Требования</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент выполнил конспект, все темы отражены в полном объеме или 1-5 тем не полностью отражены, либо отсутствуют.
<b>«не зачтено»</b>	Конспект отсутствует, либо отсутствует более 5 тем.

*Самостоятельная работа №2.* От обучающегося требуется:

Подготовить доклад на одну из предложенных преподавателем тем.

#### Критерии оценки.

<b>Оценка</b>	<b>Требования</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Доклад характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать

	фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
<i>«не зачтено»</i>	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники. Доклад не выполнен.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	32-разрядные и 64-разрядные микроконтроллеры	УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	<p>Знает, как разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов</p> <p>Умеет аргументировать свою точку зрения на основе системного подхода и критического анализа.</p> <p>Владеет навыками поиска и сопоставления вариантов методологического решения поставленной задачи с учетом возможной критики и ограничений.</p>	УО	Экзамен Тест
2	ПЛИС и системы на кристалле	ПК-3.3. Анализирует и теоретически обобщает научные данные в соответствии с задачами выполнения опытно-конструкторских работ	<p>Умеет анализировать модели для анализа и синтеза электронных приборов и узлов</p> <p>Владеет методами разработки корректных математических моделей для анализа и синтеза электронных приборов и узлов</p> <p>Владеет навыками проектирования гидроакустического устройства или системы. Владеет системным подходом к проектированию конкретных</p>	УО	Экзамен Тест



			образцов оборудования, антенн и систем приборостроения.		
3	Средства разработки программ, программирования, и отладки микропроцессорных устройств Системы и их модели	ПК-3.2 Разрабатывает планы и методические программы проведения исследований для решения опытно-конструкторских работ	Знает принципы и методы проведения научного исследования, основные методы и средства проведения экспериментальных исследований Умеет оценивать достоинства и недостатки принципов и методов проведения научного исследования Владеет навыками организации и проведения научного исследования, а так же навыками представления и оформления полученных результатов интеллектуальной деятельности.	УО	Экзамен Тест
4	Интерфейсы компьютерных сетей	ПК-1.1 Определяет задачи патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований	Знает преимущества цифровых сигналов и их роль в проектировании приборов, устройств и узлов гидроакустических и информационно-измерительных систем Умеет использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности Владеет методами обработки результатов эксперимента. Способен переводить аналоговые методы решения в цифровые	КЗ	Экзамен Тест
5	Работа с АЦП и ЦАП	ПК-1.2 Осуществляет поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом, оформляет отчет о поиске, систематизация и анализ отобранной документации	Знает методы определения патентной чистоты объекта техники Знает правовые основы охраны объектов исследования с экономической оценкой использования объектов промышленной собственности Умение разрабатывать корректные математические модели Владеет методами обработки результатов эксперимента.		Экзамен Тест
6	Одноплатные микро-	ПК-1.3 Оформляет результаты	Знание основных логических методов и приемов научного исследования	УО	Экзамен

	ЭВМ	исследований в виде отчета о патентных исследованиях, обоснование решений задач исследования по теме магистерской работы; осуществление подготовки выводов и рекомендаций	Умеет оценивать патентоспособность вновь созданных технических и конструкторских решений		Тест
			Владеет методами разработки корректных математических моделей для анализа и синтеза электронных приборов и узлов Может сделать окончательные выводы после внедрения математических моделей.		
7	Операционные системы для одноплатных микро-ЭВМ	ПК-2.1 Разработка элементов планов и методических программ проведения исследований и разработок испытаний с выбором технических средств;	Знает принципы и методы проведения научного исследования, основные методы и средства проведения экспериментальных исследований Умеет оценивать достоинства и недостатки принципов и методов проведения научного исследования Владеет навыками организации и проведения научного исследования, а так же навыками представления и оформления полученных результатов интеллектуальной деятельности.	УО-3 (доклад, сообщение) П Р-7 (конспект)	Экзамен Тест
8	Интеллектуальные датчики, удаленное администрирование и конфигурирование систем управления и контроля	ПК-2.2. Проведение математического и компьютерного моделирования характеристик и параметров гидроакустической и медико-биологической аппаратуры	Умеет анализировать модели для анализа и синтеза электронных приборов и узлов Владеет методами разработки корректных математических моделей для анализа и синтеза электронных приборов и узлов Владеет навыками проектирования гидроакустического устройства или системы. Владеет системным подходом к проектированию конкретных образцов оборудования, антенн и систем приборостроения.	КЗ	Экзамен Тест
9	Защита информации в микропроцессорных системах управления и контроля	ПК-2.2. Проведение математического и компьютерного моделирования характеристик и параметров гидроакустической и медико-биологической	Знает принципы и методы проведения научного исследования, основные методы и средства проведения экспериментальных исследований Умеет использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной		Экзамен Тест

		аппаратуры	(интеллектуальной) собственности		
			Владеет методами обработки результатов эксперимента.		

УО - устный опрос, КЗ – контрольное задание, УО-3 - доклад, сообщение, ПР-7 (конспект)

Типовые контрольные задания, 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 результаты обучения, представлены в Приложении.

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
1	Раздел 1.  Обзор современных микропроцессор- ных устройств и средств разработки	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Знает	работа на ПЗ 1-3 выполнение ЛР 1-3	Защита ЛР 1-3 Экзаменационные вопросы 1,2,7, 11, 18
			Умеет	работа на ПЗ 1-3 выполнение ЛР 1-3	Защита ЛР 1-3 Экзаменационные вопросы 1,2,7, 11, 18
			Владеет	работа на ПЗ 1-3 выполнение ЛР 1-3	3 Защита ЛР 1-3 Экзаменационные вопросы 1,2,7, 11, 18
2	Раздел 2. Интерфейсы микропроцессор- ных устройств	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Знает	работа на ПЗ 4-6 выполнение ЛР 4-6	Защита ЛР 4-6 Экзаменационные вопросы 5-11
			Умеет	работа на ПЗ 4-6 выполнение ЛР 4-6	Защита ЛР 4-6 Экзаменационные вопросы 5-11
			Владеет	работа на ПЗ 4-6 выполнение ЛР 4-6	Защита ЛР 4-6 Экзаменационные вопросы 5-11

3	Раздел 3. Микропроцессор- ные системы сбора и обработки информации	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Знает	работа на ПЗ 7-9 выполнение ЛР 7-9	Защита ЛР 7-9 Экзаменационные вопросы 12-30
			Умеет	работа на ПЗ 7-9 выполнение ЛР 7-9	Защита ЛР 7-9 Экзаменационные вопросы 12-30
			Владеет	работа на ПЗ 7-9 выполнение ЛР 7-9	Защита ЛР 7-9 Экзаменационные вопросы 12-30

Типовые контрольные задания, 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

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие : в 2 т. т. 2 / О. П. Новожилов. Москва: РадиоСофт, 2014. - 333 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:821211&theme=FEFU> - 7 экз.
2. Микропроцессорная техника: методические указания к лабораторным работам ч. 1 / Дальневосточный государственный технический университет ; [сост. В. К. Усольцев]. Владивосток: Изд-во Дальневосточного технического университета, 2010. 35 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:382420&theme=FEFU> -18 экз.
3. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для вузов радиотехнических специальностей / А. К. Нарышкин  
4. Москва: Академия, 2006 318 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:257600&theme=FEFU> 22экз.
5. Функциональные узлы аппаратных средств вычислительной техники [Электронный ресурс]: практикум по дисциплине Аппаратные средства вычислительной техники/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский технический университет связи и информатики, 2014.— 44 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61729.htm> .— ЭБС «IPRbooks»
6. Шарапов, А.В. Основы микропроцессорной техники [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2008. — 240 с. —
7. 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.

8. 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.

9. 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: ВНУ, 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 программирование 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 CoCoX (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 CoCoX.
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 - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.</li> <li>• Компас-3D договор 15-03-53 от 02.12.2015 Полная версия - Компас 3D v17. Key 566798581 (Vendor 46707). Количество лицензий 250 штук.</li> <li>• SolidWorks Campus 500 сублицензионные договор №15-04-101 от 23.12.2015 Срок действия лицензии бессрочно. Количество лицензий – 500 штук.</li> <li>• Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018.</li> <li>• InDesign CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018.</li> <li>• Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018.</li> <li>• Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018.</li> <li>• ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.</li> <li>• AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете</li> </ul>

	Autodesk. <ul style="list-style-type: none"><li>• Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.</li><li>• Платформа Microsoft Teams</li></ul>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

**Планирование и организация времени**, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуются изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратить внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: практические занятия, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

*Лекционные занятия* ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

*Практические и лабораторные занятия* акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче экзамена, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы

**Работа с литературой.** Рекомендуются использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

**Подготовка к экзамену.** К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, практические, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее



85% аудиторных занятий.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам 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:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования
Лаборатория Гидроакустических систем кафедры приборостроения, ауд. Е 627	Частотомер Ф-551А; частотомер ЧЗ-34; Частотомер ЧЗ-32; Эхолот "Пескарь"; Шумомер 00024; Клиентская станция HP dc7800СMT; Эмулятор 218Х-1СЕ Мойка с сушкой, МДС-Се1500Нг (две встроенных раковины глубиной 250 мм из нержавеющей стали) (1500х650х900/1850 мм) Ноутбук Lenovo ThinkPad X121e Black 11.6" HD(1366х768) AMD E300.2GB DDR3.320GB
Лаборатория Вычислительной техники кафедры приборостроения, ауд. Е 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. Е628	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600х900), Core i3-4150Т, 4GB DDR3-1600 (1х4GB), 1ТВ 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 (1600х900), Core i3-4150Т, 4GB DDR3-1600 (1х4GB), 1ТВ 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	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920х1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316х500 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 видеисточников 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 2х2 MIMO(2SS)

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным

и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



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

---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИХ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине  
**«Микропроцессорные системы управления и контроля»**  
Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение  
Программа «Гидроакустика»  
Форма подготовки очная

**Владивосток  
2020**

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№</b>	<b>Дата/сроки</b>	<b>Вид самостоятельной</b>	<b>Примерные нормы</b>	<b>Форма контроля</b>
----------	-------------------	----------------------------	------------------------	-----------------------

п/п	выполнения	работы	времени на выполнение	
1	1-17 недели	Выполнение индивидуальных заданий, выданных на ПЗ, выполнение и защита лабораторных работ	18 час	Проверка выполнения индивидуальных заданий, защита лабораторных работ
2	16-18 недели, сессия	Подготовка к экзамену	36 час.	Экзамен

### **Самостоятельная работа студентов**

**Самостоятельная работа студентов** организована в соответствие с технологией проблемного обучения и предполагает следующие формы активности:

- самостоятельная проработка учебно-проблемных задач, выполняемая с привлечением основной и дополнительной литературы;
- поиск научно-технической информации в открытых источниках с целью анализа и выявления ключевых особенностей.

В течение семестра осуществляется текущий контроль посещения лекций, выполнения всех практических заданий, два промежуточных контроля самостоятельной работы, зачет или экзамен.

Общая трудоемкость самостоятельная работа студентов (СРС) составляет 54 часа.

Самостоятельная работа студентов проводится в объемах, предусмотренных учебным планом, и регламентируется выдачей тем рефератов или научных докладов на лекционных и лабораторных занятиях с проверкой исполнения на последующих занятиях или консультациях. При выполнении рефератов руководство СРС осуществляется в форме консультаций. Цель СРС – научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. Самостоятельная работа студентов в рамках изучения дисциплины происходит без участия преподавателя. В нее входит (по выбору студента):

- усвоение лекционного материала на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.) (если лекции предусмотрены учебным планом);
- закрепление практических занятий (если практические занятия

предусмотрены учебным планом);

- подготовка к лабораторным работам, их оформление (если лабораторные работы предусмотрены учебным планом);

- подготовка и написание рефератов на заданные темы (студенту предоставляется право выбора темы);

- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний; перевод научных статей; подбор и изучение литературных источников;

- выполнение научных исследований;

- подготовка к участию в научно-технических конференциях;

- подготовка к сдаче экзамена.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной, тестовой или смешанной форме, с представлением продукта (результата) творческой деятельности студента.

По дисциплине учебным планом предусмотрен экзамен в 2 семестре, которые сдают все студенты вне зависимости от рейтинга по результатам текущего контроля. К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие практические работы, доклады по рефератам. Экзамен проводится в устной или письменной форме. Примеры вопросов прилагаются (в контрольно-измерительных материалах).



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

---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИХ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине  
**«Микропроцессорные системы управления и контроля»**  
Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение  
Программа «Гидроакустика»  
Форма подготовки очная

**Владивосток**  
**2020**

## ПАСПОРТ ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ПК-1</b> Способен к построению моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	Знает	основные методы математического моделирования, статической обработки, методы теории планирования эксперимента, процессов и объектов приборостроения, принципы построения математических моделей объектов исследования, выбора численного метода их моделирования, принципы разработки нового или выбора готового алгоритма решения задачи
	Умеет	применять и использовать основные методы математического моделирования, статической обработки, методы теории планирования эксперимента, процессов и объектов приборостроения, принципы построения математических моделей объектов исследования, выбора численного метода их моделирования, принципы разработки нового или выбора готового алгоритма решения задачи
	Владеет	основными методами математического моделирования, статической обработки, методами теории планирования эксперимента, процессов и объектов приборостроения, принципами построения математических моделей объектов исследования, выбора численного метода их моделирования, принципами разработки нового или выбора готового алгоритма решения задачи
<b>ПК-2</b> Способен к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, готов к проведению испытаний с выбором технических средств и обработкой результатов	Знает	методы информационных технологий для разработки программ экспериментальных исследований, проведения измерений с выбором технических средств, методы статической обработки для обработки результатов измерений и экспериментальных исследований
	Умеет	использовать компьютерную технику для решения инженерных задач, применять методы информационных технологий для разработки программ экспериментальных исследований, проведения измерений с выбором технических средств, методы статической обработки для обработки результатов измерений и экспериментальных исследований
	Владеет	компьютерной техникой для решения инженерных задач, методами информационных технологий для разработки программ экспериментальных исследований, проведения измерений с выбором технических средств, методами статической обработки для обработки результатов измерений и экспериментальных исследований

<b>ПК-3</b> Способен к составлению отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов, готов к оформлению результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях	Знает	методы информационных технологий, современные средства редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов
	Умеет	использовать методы информационных технологий, современные средства редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов
	Владеет	навыками использования методов информационных технологий, современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
1	Раздел 1.  Обзор современных микропроцессорных устройств и средств разработки	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Знает	работа на ПЗ 1-3 выполнение ЛР 1-3	Защита ЛР 1-3 Экзаменационные вопросы 1,2,7, 11, 18
			Умеет	работа на ПЗ 1-3 выполнение ЛР 1-3	Защита ЛР 1-3 Экзаменационные вопросы 1,2,7, 11, 18
			Владеет	работа на ПЗ 1-3 выполнение ЛР 1-3	3 Защита ЛР 1-3 Экзаменационные вопросы 1,2,7, 11, 18
2	Раздел 2. Интерфейсы микропроцессорных устройств	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Знает	работа на ПЗ 4-6 выполнение ЛР 4-6	Защита ЛР 4-6 Экзаменационные вопросы 5-11
			Умеет	работа на ПЗ 4-6 выполнение ЛР 4-6	Защита ЛР 4-6 Экзаменационные вопросы 5-11
			Владеет	работа на ПЗ 4-6 выполнение ЛР 4-6	Защита ЛР 4-6 Экзаменационные вопросы 5-11
3	Раздел 3. Микропроцессорные системы сбора и обработки информации	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Знает	работа на ПЗ 7-9 выполнение ЛР 7-9	Защита ЛР 7-9 Экзаменационные вопросы 12-30
			Умеет	работа на ПЗ 7-9 выполнение ЛР 7-9	Защита ЛР 7-9 Экзаменационные вопросы 12-30
			Владеет	работа на ПЗ 7-9 выполнение ЛР 7-9	Защита ЛР 7-9 Экзаменационные вопросы 12-30



## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<b>ПК-1</b> Способен к построению моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	Знает	основные методы математического моделирования, статической обработки, методы теории планирования эксперимента, процессов и объектов приборостроения, принципы построения математических моделей объектов исследования, выбора численного метода их моделирования, принципы разработки нового или выбора готового алгоритма решения задачи	Знание основных понятий, технологий выбора оптимального метода и разработке программ эксперимента льных исследований.	Сформировано знание понятий и технологий выбора оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований.
	Умеет	применять и использовать основные методы математического моделирования, статической обработки, методы теории планирования эксперимента, процессов и объектов приборостроения, принципы построения математических моделей объектов исследования,	Умение пользоваться основными приемами программирования микроконтроллеров и ПЛИС	Уверенно выполняет простые задачи с использованием современных средств микропроцессорной техники

		выбора численного метода их моделирования, принципы разработки нового или выбора готового алгоритма решения задачи		
	Владеет	основными методами математического моделирования, статической обработки, методами теории планирования эксперимента, процессов и объектов приборостроения, принципами построения математических моделей объектов исследования, выбора численного метода их моделирования, принципами разработки нового или выбора готового алгоритма решения задачи	Умение анализировать, обобщать и применять современные средства программирования микроконтроллеров и ПЛИС	Сформировано умение анализировать, обобщать, применять средства программирования устройств средней степени сложности
<b>ПК-2</b> Способен к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, готов к проведению испытаний с выбором технических средств обработкой результатов	Знает	методы информационных технологий для разработки программ экспериментальных исследований, проведения измерений с выбором технических средств, методы статической обработки для обработки результатов измерений и экспериментальных исследований	Знание основных понятий, технологий выбора оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований.	Сформировано знание понятий и технологий выбора оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований.

	Умеет	использовать компьютерную технику для решения инженерных задач, применять методы информационных технологий для разработки программ экспериментальных исследований, проведения измерений с выбором технических средств, методы статической обработки для обработки результатов измерений и экспериментальных исследований	Умение пользоваться основными приемами программирования микроконтроллеров и ПЛИС	Уверенно выполняет простые задачи с использованием современных средств микропроцессорной техники
	Владеет	компьютерной техникой для решения инженерных задач, методами информационных технологий для разработки программ экспериментальных исследований, проведения измерений с выбором технических средств, методами статической обработки для обработки результатов измерений и экспериментальных исследований	Умение анализировать, обобщать и применять современные средства программирования микроконтроллеров и ПЛИС	Сформировано умение анализировать, обобщать, применять средства программирования устройств средней степени сложности

<b>ПК-3</b> Способен к составлению отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов, готов к оформлению результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях	Знает	методы информационных технологий, современные средства редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов	Знание основных понятий, технологий выбора оптимального метода и разработки программ эксперимента льных исследований.	Сформировано знание понятий и технологий выбора оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований.
	Умеет	использовать методы информационных технологий, современные средства редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов	Умение пользоваться основными приемами программирования микроконтроллеров и ПЛИС	Уверенно выполняет простые задачи с использованием современных средств микропроцессорной техники
	Владеет	навыками использования методов информационных технологий, современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов	Умение анализировать, обобщать и применять современные средства программирования микроконтроллеров и ПЛИС	Сформировано умение анализировать, обобщать, применять средства программирования устройств средней степени сложности

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Микропроцессорные системы управления и контроля» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Микропроцессорные системы управления и контроля» проводится в форме контрольных мероприятий (устного опроса, выполнения индивидуальных домашних заданий, защиты лабораторных работ, 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.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Микропроцессорные системы управления и контроля» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану ОС ВО ДВФУ видом промежуточной аттестации по дисциплине «Микропроцессорные системы управления и контроля» предусмотрен экзамен, который проводится в устной форме.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **Перечень вопросов к экзамену**

1. Обзор 32 и 64-разрядных микроконтроллеров. Системы на кристалле.
2. Операционные системы для 32-разрядных микропроцессоров и микроконтроллеров.
3. Кросс-средства. Эмуляторы, программаторы, дизассемблеры.
4. Протокол USB. Основные концепции, достоинства и недостатки, электрические параметры.
5. Сеть WiFi: стандарты группы IEEE 802.11, основные концепции, достоинства и недостатки, электрические параметры.
6. Сеть Blue Tooth: стандарт IEEE 802.15.1, алгоритм перестройки частоты FHSS, стек протоколов, профили, PIN-коды, основные концепции, достоинства и недостатки, электрические параметры.
7. Волоконно-оптическая связь, основные понятия, источники и приемники излучения, кабели, соединители.
8. Оптоволоконные сети и интерфейсы: концепции построения, параметры, протоколы обмена информацией.
9. Обнаружение и исправление ошибок при передаче информации.
10. Циклические коды. Основные понятия. Порождающие многочлены.
11. Защита информации. Основные концепции, законодательные ограничения.

12. Современные шифры с открытым ключом. Криптостойкость шифров с открытым ключом.
13. Хэширование.
14. Способы представления и преобразования информации.
15. Сериализация, маршализация.
16. Фильтрация, интегрирование, дифференцирование, нелинейные преобразования многомерных сигналов.
17. Обзор средств разработки программно-управляемых микропроцессорных систем обработки многомерных сигналов.
18. Обзор возможностей среды Lab View.
19. Устройства ввода информации, предназначенные для работы в среде Lab View.
20. Классификация ПЛИС: CPLD, FPGA, SOC.
21. Теоремы разложения К.Шеннона, ДНФ, КНФ.
22. Языки конфигурирования ПЛИС. Основные элементы языка Verilog.
23. Требования к микропроцессорным устройствам сбора информации различного назначения.
24. Обеспечение возможности дистанционной проверки работоспособности и метрологических характеристик.
25. Интеллектуальные датчики стандарта IEEE 1451. Общие положения, основные понятия.
26. Стандарты группы IEEE 1451. Протоколы обмена информацией с интеллектуальными датчиками.
27. Интеллектуальные датчики давления, температуры, электрических и магнитных величин.
28. Взаимодействие микропроцессорных устройств с интеллектуальными датчиками.
29. Требования к АЦП. Характеристики АЦП. Виды АЦП. Интерфейсы АЦП.
30. Требования к ЦАП. Характеристики ЦАП. Виды ЦАП. Интерфейсы ЦАП.
31. Концепция интернета вещей.
32. Радиочастотная идентификация.
33. Определение местоположения в реальном времени. Штрих-коды.
34. Программно-конфигурируемые сети.
35. Облачные технологии.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине  
«Микропроцессорные системы управления и контроля»**

<b>Оценка зачета/ экзамена</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
----------------------------------------	-------------------------------------------------

«зачтено» / «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.
«зачтено» / «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«зачтено» / «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

Текущий контроль знаний по дисциплине «Микропроцессорные системы управления и контроля» производится при защите лабораторных работ и индивидуальных заданий, выдаваемых индивидуально каждому обучающемуся на практических занятиях при изучении новой темы. Индивидуальные задания и лабораторные работы должны быть выполнены и защищены по прошествии не более 7 дней с даты выдачи следующего задания.