

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ
КАФЕДРА КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И УСТАНОВОК

ОДОБРЕНО УМС ИФТИС

Протокол № 1

от 28.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

Направление подготовки
(специальность)

[1] 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
3	4	144	16	0	32		60	0	Э КР
Итого	4	144	16	0	32	0	60	0	

АННОТАЦИЯ

В курсе изучаются современные микропроцессорные системы (МПС) и их составные части, рассматриваются вопросы проектирования МПС и устройств на их основе, изучаются процедуры разработки и отладки программного обеспечения МПС, изучаются способы построения аппаратно-программных информационно-управляющих систем (ИУС), особенности разработки и верификации программного обеспечения ИУС, рассматриваются вопросы имитационного моделирования и построения гетерогенных МПС и ИУС.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса «Микропроцессорная техника» – ознакомить студентов с современными МПС, методами построения ИУС на основе аппаратно-программных комплексов, методами компьютерного моделирования МПС и ИУС, а также сформировать у студентов понимание методов и маршрутов разработки и верификации программного обеспечения ИУС.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Микропроцессорная техника» относится к циклу курсов по конструированию электронной аппаратуры и проведению компьютерного моделирования. При разработке современной электронной аппаратуры необходимы знания методов и маршрутов проектирования МПС и ИУС, технологий разработки и верификации программного обеспечения, а также навыки проведения компьютерного моделирования аппаратно-программных комплексов, чему и посвящен данный курс.

Для изучения дисциплины «Микропроцессорная техника» необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин общепрофессиональной и специальной подготовки бакалавра по направлению 14.03.02 «Ядерная физика и технологии».

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
экспертный			
Контроль качества	Атомное ядро,	ПК-14.1 [1] -	3-ПК-14.1[1] - Знать

конструирования электрофизической и электромеханической аппаратуры в атомной отрасли	ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, электронные и электрофизические приборы, микропроцессорная техника и аппаратно-программные устройства, электромеханические приборы.	Способен обеспечить контроль качества конструирования электрофизической и электромеханической аппаратуры в атомной отрасли <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Контроль качества конструирования электрофизической и электромеханической аппаратуры в атомной отрасли	особенности контроля качества конструирования электрофизической и электромеханической аппаратуры в атомной отрасли; У-ПК-14.1[1] - Уметь контролировать качество конструирования электрофизической и электромеханической аппаратуры в атомной отрасли; В-ПК-14.1[1] - Владеть навыками контроля качества конструирования электрофизической и электромеханической аппаратуры в атомной отрасли
организационно-управленческий			
Использование в практической деятельности основных понятий в области интеллектуальной собственности, проведение поиска по источникам патентной информации	Атомное ядро, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы	ПК-2 [1] - Способен использовать в практической деятельности основные понятия в области интеллектуальной собственности, проводить поиск по источникам патентной информации <i>Основание:</i>	З-ПК-2[1] - знать основы законодательства в области патентного права и интеллектуальной собственности ; У-ПК-2[1] - уметь использовать патентно-поисковые системы ; В-ПК-2[1] - владеть открытыми электронными

	автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, электронные и электрофизические приборы, микропроцессорная техника и аппаратно-программные устройства, электромеханические приборы.	Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Использование в практической деятельности основных понятий в области интеллектуальной собственности, проведение поиска по источникам патентной информации	патентными ресурсами ИНТЕРНЕТ и патентными ресурсами библиотек
научно-исследовательский			
Оценка перспектив развития атомной отрасли, использование ее современных достижений и передовых технологий в научно-исследовательской деятельности	Атомное ядро, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на	ПК-3 [1] - Способен оценивать перспективы развития атомной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательской деятельности <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Оценка перспектив развития атомной отрасли, использование ее современных достижений и передовых технологий в научно-исследовательской деятельности	З-ПК-3[1] - Знать достижения научно-технического прогресса ; У-ПК-3[1] - Уметь применять полученные знания к решению практических задач.; В-ПК-3[1] - владеть методами моделирования физических процессов.

	человека и окружающую среду, электронные и электрофизические приборы, микропроцессорная техника и аппаратно-программные устройства, электромеханические приборы.		
Выполнение экспериментальных и теоретических исследований для решения научных и производственных задач	Атомное ядро, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, электронные и электрофизические приборы, микропроцессорная техника и аппаратно-программные устройства, электромеханические приборы.	ПК-4 [1] - Способен самостоятельно выполнять экспериментальные и теоретические исследования для решения научных и производственных задач <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Выполнение экспериментальных и теоретических исследований для решения научных и производственных задач	З-ПК-4[1] - Знать: цели и задачи проводимых исследований; основные методы и средства проведения экспериментальных и теоретических исследований; методы и средства математической обработки результатов экспериментальных данных ; У-ПК-4[1] - Уметь: применять методы проведения экспериментов; использовать математические методы обработки результатов исследований и их обобщения; оформлять результаты научно-исследовательских работ; В-ПК-4[1] - Владеть: навыками самостоятельного выполнения экспериментальных и теоретических исследования для решения научных и производственных задач
производственно-технологический			
Обеспечение	Атомное ядро,	ПК-9 [1] - Способен	З-ПК-9[1] - Знать

эксплуатации, проведение испытаний и ремонт современных физических установок, выполнение технико-экономических расчетов	ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, электронные и электрофизические приборы, микропроцессорная техника и аппаратно-программные устройства, электромеханические приборы.	эксплуатировать, проводить испытания и ремонт современных физических установок, выполнять технико-экономические расчеты <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Обеспечение эксплуатации, проведение испытаний и ремонт современных физических установок, выполнение технико-экономических расчетов	регламент эксплуатации и ремонта современных физических установок ; У-ПК-9[1] - Уметь эксплуатировать, проводить испытания и ремонт современных физических установок; В-ПК-9[1] - Владеть навыками эксплуатации, проведения испытаний и ремонта современных физических установок
инновационный			
Проектирование, создание и внедрение новых продуктов и систем и применение теоретических знаний в реальной инженерной практике	Атомное ядро, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы	ПК-13 [1] - Способен проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Проектирование,	З-ПК-13[1] - Знать математические методы и компьютерные технологии, необходимые для проектирования и разработки программного обеспечения для инженерного анализа инновационных продуктов. ; У-ПК-13[1] - Уметь

	автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, электронные и электрофизические приборы, микропроцессорная техника и аппаратно-программные устройства, электромеханические приборы.	создание и внедрение новых продуктов и систем и применение теоретических знаний в реальной инженерной практике	разрабатывать и тестировать программное обеспечение для инженерного анализа инновационных продуктов.; В-ПК-13[1] - владеть навыками разработки и тестирования программного обеспечения для инженерного анализа инновационных продуктов.
--	---	--	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>3 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	8/0/16		25	КИ-8	3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13,

							3-ПК-14.1, У-ПК-14.1, В-ПК-14.1
2	Второй раздел	9-16	8/0/16		25	КИ-16	3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, 3-ПК-14.1, У-ПК-14.1, В-ПК-14.1
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		16/0/32		50		
	Контрольные мероприятия за 3 Семестр				50	КР, Э	3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, 3-ПК-14.1, У-ПК-14.1, В-ПК-14.1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9,

							3-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, 3-ПК-14.1, У-ПК-14.1, В-ПК-14.1
--	--	--	--	--	--	--	---

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен
КР	Курсовая работа

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>3 Семестр</i>	16	0	32
1-8	Первый раздел	8	0	16
1	Структура микропроцессорной системы Микропроцессорная система (МПС). Представление и преобразование информации в системе. Типовые структуры и характеристики МПС. Информационно-управляющие системы (ИУС) и аппаратно-программные комплексы. Задача и маршрут проектирования МПС. Производительность МПС.	Всего аудиторных часов		
		1	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
2	Архитектура микроконтроллеров Микроконтроллеры (МК) и микропроцессоры, назначение, основные типы, способы применения. Организация вычислений в МК. Ядро и подсистема памяти МК. Шинная архитектура МК. Типовые варианты построения МПС и ИУС на основе МК. Анализ производительности МК. Режимы загрузки и исполнения программного кода МК.	Всего аудиторных часов		
		1	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
3	Периферийные модули микроконтроллеров Типы периферийных модулей МК. Организация подсистемы прерываний в МК. Взаимодействие периферийных модулей с ядром и подсистемой памяти, прямой доступ к памяти. Интерфейсные модули. Таймеры и счетчики. Порты ввода/вывода. Типовые способы применения периферийных модулей МК.	Всего аудиторных часов		
		1	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
4	Передача данных в МПС Типовые интерфейсы и протоколы обмена данными в МПС. Параллельный и последовательный обмен. Кодирование данных, помехоустойчивость. Выбор интерфейсов и протоколов при проектировании МПС.	Всего аудиторных часов		
		1	0	2
		Онлайн		
		0	0	0

	Анализ процессов передачи данных в МПС. Типовые способы организации передачи данных в МПС.			
5	Алгоритмы работы МПС Описание алгоритмов работы МПС. Граф-схема алгоритма. Типовые структуры данных. Уровни абстракции представления алгоритмов МПС. Построение алгоритмов с учетом аппаратных особенностей МПС. Задача документирования программного обеспечения.	Всего аудиторных часов		
		1	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
6	Конечные автоматы Структуры и назначение конечных автоматов. Способы описания и применения конечных автоматов при программировании МПС. Типовые примеры реализации конечных автоматов. Моделирование конечных автоматов.	Всего аудиторных часов		
		1	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
7	Языки программирования МПС Назначение языков программирования и компиляторов. Языки низкого и высокого уровня, основные лексические, синтаксические и семантические правила. Основные методы и средства языков программирования МПС. Процедуры компиляции и сборки программного обеспечения. Стандартизация языков программирования МПС.	Всего аудиторных часов		
		1	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
8	Разработка и отладка программного обеспечения МПС Задачи и проблемы разработки программного обеспечения (ПО) МПС. Типовой маршрут разработки ПО МПС, программные средства для разработки ПО. Типовые методы и средства отладки ПО МПС. Программная и внутрисхемная отладка ПО МПС, задание входных воздействий, анализ выходных данных. Встроенные средства отладки ПО в МК.	Всего аудиторных часов		
		1	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Второй раздел	8	0	16
9	Программное обеспечение ИУС Задача разработки и формализация требований к ПО ИУС. Типовые структуры ПО ИУС. Понятие и характеристики систем реального времени. Уровни представления ПО ИУС и способы их реализации. Задача декомпозиции ПО ИУС. Выбор аппаратной части для реализаций заданных требований к ПО ИУС.	Всего аудиторных часов		
		1	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
10	Обработка данных в ИУС Уровень абстракции аппаратуры в ПО ИУС, его типовые структуры, функции, связь с аппаратурой. Способы последовательной обработки данных в ПО ИУС. Обработка данных по событиям, механизмы прерываний в аппаратуре, «квази-параллелизм». Прикладной уровень ПО ИУС, его типовые структуры, функции. Способы обмена данными в программных системах, операционные системы.	Всего аудиторных часов		
		1	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
11	Верификация программного обеспечения ИУС Задача верификации ПО ИУС. Критерии качества и требования к ПО ИУС. Анализ характеристик ПО в части функциональности, производительности, надежности, переносимости. Верификация и валидация ПО. Методы и средства верификации ПО ИУС. Автоматизация	Всего аудиторных часов		
		1	0	2
		Онлайн		
		0	0	0

	верификации ПО ИУС. Стандартизация процедур верификации ПО. Разработка документации на ПО ИУС.			
12	Верификация аппаратной части ИУС Задача верификации аппаратной части ИУС. Критерии качества и требования к аппаратной части ИУС. Анализ характеристик функциональности, производительности, надежности аппаратной части. Методы, средства и автоматизация верификации аппаратной части ИУС. Стандартизация процедур верификации аппаратной части. Языки верификации аппаратуры. Разработка документации на аппаратную часть ИУС.	Всего аудиторных часов		
		1	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
13	Имитационное моделирование ИУС Методы и средства имитационного моделирования ИУС на различных уровнях абстракции. Проблема быстроедействия процедур моделирования. Моделирование алгоритмов работы ИУС на системном уровне. Использование смешанного языкового описания при моделировании аналого-цифровой аппаратуры ИУС. Совместное моделирование ПО ИУС и аппаратуры на уровне регистровых передач. Методы и средства моделирования прикладного уровня ПО ИУС.	Всего аудиторных часов		
		1	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
14	Системное моделирование МПС и ИУС Задача системного моделирования МПС и ИУС. Методы и средства системного моделирования. Переход между различными уровнями абстракции МПС и ИУС. Определение частей МПС и ИУС, требующих системного моделирования. Анализ результатов системного моделирования и использование их при проектировании МПС и ИУС.	Всего аудиторных часов		
		1	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
15	Гетерогенные МПС Характеристики гетерогенных МПС. Проектирование систем на кристалле (СнК). Задача разделения МПС на аппаратную и программную части. Встроенные процессорные ядра. Шинные архитектуры и обмен данными в гетерогенных МПС. Иерархическая организация подсистемы памяти.	Всего аудиторных часов		
		1	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
16	Разработка и анализ технического задания на МПС Типовое техническое задание на разработку МПС. Программная и аппаратная части МПС. Основные характеристики МПС: вычислительные, интерфейсные, надежности. Выделение основных этапов разработки МПС. Обеспечение параллельного процесса разработки аппаратной и программной частей МПС.	Всего аудиторных часов		
		1	0	2
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы

Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>3 Семестр</i>
1	Лабораторная работа 1 Изучение среды программирования МК.
2	Лабораторная работа 2 Работа с портами ввода-вывода.
3	Лабораторная работа 3 Таймеры. Асинхронный режим.
4	Лабораторная работа 4 Интерфейсы SPI, I2C, UART.
5	Лабораторная работа 5 Инициализация прерываний. Настройка исследование работы вектора прерывания.
6	Лабораторная работа 6 Исследование работы памяти EEPROM посредством интерфейса I2C.
7	Лабораторная работа 7 Исследование работы памяти EEPROM посредством интерфейса SPI.
8	Лабораторная работа 8 Настройка работы АЦП. Настройка работы ЦАП.
9	Лабораторная работа 9 Работа с внешними частотоподающими устройствами. Часы реального времени.
10	Лабораторная работа 10 Операционная система реального времени (RTOS).
11	Лабораторная работа 11 Практика верификации и валидации ПО.
12	Лабораторная работа 12 Разработка документации на аппаратную часть ИУС.
13	Лабораторная работа 13 Моделирование алгоритмов работы ИУС.
14	Лабораторная работа 14 Системное моделирование в МПС и ИУС.
15	Лабораторная работа 15 Разработка ПО для систем на кристалле.
16	Лабораторная работа 16 Решение индивидуального задания по обработке данных с измерительного преобразователя.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ при изучении этой дисциплины широко используются активные и интерактивные методы обучения. В процессе проведения лекционных занятий регулярно применяется:

- разминка, в процессе которой в течение 5-8 минут времени в начале занятия студентам задаются вопросы по теме предыдущих занятий;

- тестирование знаний студентов: раздаются тесты, содержащие 6-8 основополагающих вопросов по темам предыдущих лекций с вариантами ответов, и предлагается в течение 5-8 минут дать правильные ответы (разбор результатов тестирования проводится в интерактивном режиме на ближайшем практическом занятии или в начале следующей лекции).

Часть лекционных занятий проводится в форме презентаций в формате PowerPoint (презентации представлены в комплекте УМКД).

В процессе проведения лабораторных работ, обсуждения вопросов выполнения домашнего задания, консультаций используются следующие интерактивные приемы и методы:

- дискуссии;
- метод «мозгового штурма»;
- метод обсуждения конкретных ситуаций (case-study), организуемый в виде работы малых групп.

Применение этих методов позволяет обеспечить максимально полное вовлечение всех обучающихся в образовательный процесс, сделать их заинтересованными и мотивированными участниками образовательной деятельности.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-13	З-ПК-13	КР, Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-13	КР, Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-13	КР, Э, КИ-8, КИ-16
ПК-14.1	З-ПК-14.1	КР, Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-14.1	КР, Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-14.1	КР, Э, КИ-8, КИ-16
ПК-2	З-ПК-2	КР, Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-2	КР, Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-2	КР, Э, КИ-8, КИ-16
ПК-3	З-ПК-3	КР, Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-3	КР, Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-3	КР, Э, КИ-8, КИ-16
ПК-4	З-ПК-4	КР, Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-4	КР, Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-4	КР, Э, КИ-8, КИ-16
ПК-9	З-ПК-9	КР, Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-9	КР, Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-9	КР, Э, КИ-8, КИ-16

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	A	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, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69		E	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.
60-64	3 – <i>«удовлетворительно»</i>		
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Б72 Высокопроизводительные вычислительные системы : , Бобков С.Г., Москва: НИИСИ РАН, 2014
2. 004 Г95 Лабораторный практикум "Разработка микропроцессорных систем на основе однокристалльных микроконтроллеров" : , Гуров В.В., Рыбаков А.А., М.: МИФИ, 2000
3. 004 Ш15 Микроконтроллеры и их применение в электронной аппаратуре : учебное пособие, Шагурин И.И., Мокрецов М.О., Москва: НИЯУ МИФИ, 2013

4. 004 М59 Микропроцессорные системы : Учеб. пособие для вузов, , СПб: Политехника, 2002
5. 621.38 А47 Основы микросхемотехники : , Алексенко А.Г., Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2017

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 М59 Микропроцессоры и вычислительные комплексы семейства "Эльбрус" : учебное пособие для вузов, Семенихин С.В. [и др.], Москва [и др.]: Питер, 2013
2. ЭИ М 12 Программирование и отладка C/C++ приложений для микроконтроллеров : , Магда Ю. С., Москва: ДМК Пресс, 2012
3. 621.3 С78 Проектирование цифровых устройств на однокристальных микроконтроллерах : , Сташин В.В., Мологонцева О.Ф., Урусов А.В., М.: Энергоатомиздат, 1990
4. 621.39 Р25 Цифровые измерения. АЦП/ЦАП : , Ратхор Т.С., Москва: Техносфера, 2006
5. 004 К17 Цифровые устройства и микропроцессорные системы : Учебник для техникумов, Калабеков Б.А., М.: Горячая линия-Телеком, 2007
6. 004 М59 Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для вузов, Микушин А.В., Сажнев А.М., Сединин В.И., Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010
7. ЭИ М 59 Цифровые устройства и микропроцессоры : , Сединин В., Микушин А., Сажнев А., Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Цель методических указаний для студентов – оптимизация процесса изучения данной дисциплины.

Учебно-методические материалы выдаются преподавателем в электронном виде. Они должны активно использоваться при подготовке к каждому практическому занятию, к текущему и рубежному контролю успеваемости.

Для целей эффективного использования полученных знаний рекомендуется ознакомиться с интернет – ресурсами и литературой. В рекомендованной литературе, особенно выдаваемой в электронном виде, изучаемые вопросы рассматриваются более глубоко, их изучение повышает квалификацию будущего специалиста.

При изучении дисциплины следует помнить, что лекционные занятия являются направляющими в большом объеме научного материала. Большую часть знаний студент должен набирать самостоятельно из учебников и научной литературы.

Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Для подготовки к лабораторным занятиям обучающемуся необходимо повторить вопросы, рассмотренные в лекционном материале, и которые будут рассмотрены на занятии, а также со списком основной и дополнительной литературы. Необходимо помнить, что правильная полная подготовка к занятию подразумевает прочтение не только лекционного материала, но и учебной литературы. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. Необходимо попытаться самостоятельно найти новые данные по теме занятия в научных и научно-популярных периодических изданиях и на авторитетных сайтах. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересные или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Подготовку к экзамену необходимо начинать заранее. Следует проанализировать научный и методический материал учебников, учебно-методических пособий, конспекты лекций. Знать формулировки терминов и уметь их четко воспроизводить. Ответы на вопросы из примерного перечня вопросов для подготовки к экзамену лучше обдумать заранее. Ответы построить в четкой и лаконичной форме.

На экзамене обучающийся оценивается по следующим критериям, представленным далее.

Оценка неудовлетворительно (менее 30 баллов) ставится, если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценка удовлетворительно (30-34 баллов) ставится, если студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка хорошо (35-44 баллов) ставится, если студент твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка отлично (45-50 баллов) ставится, если студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Общие положения

1.1 При реализации программы дисциплины используются образовательные технологии в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы с использованием Internet-ресурсов, методических разработок, учебной, научно-популярной и научной литературы.

1.2. На первом занятии преподаватель:

знакомит студентов с целями и задачами преподаваемой дисциплины, определяет ее место в образовательной программе, обозначает междисциплинарные связи;

уточняет планы практических (семинарских, лабораторных) занятий в соответствии с рабочей программой дисциплины, с учетом контингента и уровня подготовки студентов;

рекомендует основную и дополнительную литературу для успешного освоения дисциплины;

доводит до сведения студентов систему оценки знаний.

2. Рекомендации по подготовке и преподаванию дисциплины

2.1. Рекомендации по подготовке и проведению практических (семинарских) занятий:

2.1.1. Цель практических (семинарских) занятий - предоставление возможностей для углубленного изучения теории, овладения практическими навыками и выработки самостоятельного творческого мышления у студентов. На каждом таком занятии обучающиеся решают практические задачи и демонстрируют результаты выполнения домашнего задания, выданного на предыдущем занятии.

2.1.2. На каждом таком занятии обучающиеся решают практические задачи и демонстрируют результаты выполнения домашнего задания, выданного на предыдущем занятии.

2.2. Рекомендации по организации руководства самостоятельной работой студентов

2.2.1. Самостоятельная работа предполагает формирование и усвоение теоретического материала на базе изучения и систематизации материалов учебников, официальных государственных документов, законов, нормативно-справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети Интернет.

2.2.2. В ходе руководства самостоятельной работой студентов преподаватель приобщает их к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

2.3. Рекомендации по подготовке и проведению лабораторных работ:

2.3.1. Лабораторная (практическая) работа - это такой метод обучения, при котором обучающиеся под руководством преподавателя и по заранее намеченному плану продвигают опыты или выполняют определенные практические задания и в процессе их воспринимают и осмысливают новый учебный материал.

2.3.2. Проведение лабораторных работ включает в себя следующие методические приемы:

- постановку темы занятий и определение задач лабораторно-практической работы;
- определение порядка лабораторно-практической работы или отдельных ее этапов;
- непосредственное выполнение лабораторно-практической работы учащимися и контроль преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности;
- подведение итогов лабораторно-практической работы и формулирование основных выводов.

2.3.3 Преподаватель проверяет результаты выполнения лабораторной работы, оформленной учащимися в виде отчета, форма и содержание которого определяются соответствующими рекомендациями, приведенными в лабораторном практикуме дисциплины.

2.3.5. Оценки за выполнение лабораторной работы являются показателями текущей успеваемости учащихся по учебной дисциплине.

2.4. Рекомендации по осуществлению контроля знаний обучаемых

2.4.1. По дисциплине действует балльно-рейтинговая система, которая включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины

2.4.2. По дисциплине предусмотрены следующие виды аттестации: текущий контроль, рубежный контроль и итоговая аттестация.

2.4.3. Текущий контроль подразумевает проверку готовности студентов к лабораторным и практическим занятиям, могут быть использованы различные проверочные задания.

2.4.4. Прохождение контрольных рубежей по итогам освоения дисциплины проводится в середине и конце семестра.

2.4.5. Этап промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в целом подразумевает приём экзамена и самостоятельную подготовку к нему.

Автор(ы):

Максимкин Александр Игоревич

Берестов Александр Васильевич, к.соц.н., доцент