

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ  
КАФЕДРА КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И УСТАНОВОК

ОДОБРЕНО УМС ИФТИС

Протокол № 1

от 26.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 14.03.02 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, экс./зач./КР/КП
8	3	108	12	24	0	36	0	Э
Итого	3	108	12	24	0	36	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.

Дисциплина нацелена на подготовку студентов к:

- разработке средств микропроцессорного управления системами и электронной аппаратуры техники радиационного эксперимента;
- исследованию в области проектирования и совершенствования аппаратных и программных средств разработки электронной аппаратуры;
- созданию и применению алгоритмического, аппаратного и программного обеспечения систем управления и контроля;
- исследованию с целью обеспечения высокоэффективного функционирования средств управления, контроля и испытаний электронной аппаратуры.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Микропроцессорная техника» относится к курсу 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.

### 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;	Код и наименование индикатора достижения
--	---------------------------	--	--

		<b>Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b>	<b>профессиональной компетенции</b>
научно-исследовательский			
использование научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, современных компьютерных технологий и информационных ресурсов в своей предметной области	киберфизические приборы и системы в атомной отрасли, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, системы диагностики, управления и контроля ядерных и других физических установок, системы автоматизированного управления установками, разработка и технологии применения киберфизических систем для анализа веществ	ПК-1 [1] - Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, 40.011, Анализ опыта: Использование научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, современных компьютерных технологий и информационных ресурсов в своей предметной области.	З-ПК-1[1] - знать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области, ; У-ПК-1[1] - уметь использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области; В-ПК-1[1] - владеть современными компьютерными технологиями и методами использования информационных ресурсов в своей предметной области
проведение математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	киберфизические приборы и системы в атомной отрасли, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, системы диагностики,	ПК-2 [1] - Способен проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований  <i>Основание:</i> Профессиональный	З-ПК-2[1] - знать методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; ; У-ПК-2[1] - уметь использовать методы математического

	управления и контроля ядерных и других физических установок, системы автоматизированного управления установками, разработка и технологии применения киберфизических систем для анализа веществ	стандарт: 24.078, 40.011, Анализ опыта: Проведение математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.	моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;; В-ПК-2[1] - владеть навыками математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;
проектный			
проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов	киберфизические приборы и системы в атомной отрасли, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схмотехника, системы диагностики, управления и контроля ядерных и других физических установок, системы автоматизированного управления установками, разработка и технологии применения киберфизических систем для анализа веществ	ПК-5 [1] - Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений при разработке установок и приборов  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, 40.008, 40.037, Анализ опыта: Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов.	З-ПК-5[1] - знать методы анализа для технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов; ; У-ПК-5[1] - уметь проводить предварительные технико-экономическое обоснование проектных решений при разработке установок и приборов; В-ПК-5[1] - владеть методами проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов
Конструирование и внедрение киберфизических приборов и систем в атомной промышленности	киберфизические приборы и системы в атомной отрасли, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные	ПК-22.1 [1] - Способен конструировать и осуществлять внедрение киберфизических	З-ПК-22.1[1] - Знать основные принципы и особенности конструирования и внедрения киберфизических

	материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, системы диагностики, управления и контроля ядерных и других физических установок, системы автоматизированного управления установками, разработка и технологии применения киберфизических систем для анализа веществ	приборов и систем в атомной промышленности  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Конструирование и внедрение киберфизических приборов и систем в атомной промышленности	приборов и систем в атомной промышленности; У-ПК-22.1[1] - Уметь конструировать и осуществлять внедрение киберфизических приборов и систем в атомной промышленности; В-ПК-22.1[1] - Владеть навыками конструирования и внедрения киберфизических приборов и систем в атомной промышленности
--	--	--	---

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (В17)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских

		<p>качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для:  - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для:  - формирования способности отделять настоящие научные</p>

		<p>исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед;  - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.  2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с</p>

		<p>сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование профессиональной ответственности, этики и культуры инженера-разработчика комплексных технических систем (В41)</p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Введение в физику взаимодействия ионизирующего излучения с веществом", "Введение в нейтронную физику" для формирования профессиональной ответственности, творческого инженерного мышления путем проведения физических экспериментов по заданным методикам, учитывая конструктивные особенности разрабатываемой ядерно-физической, электрофизической и киберфизической аппаратуры и составления описания проводимых исследований, отчетов, анализа результатов и подготовки научных публикаций. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплины «Основы проектирования киберфизических устройств и систем» для формирования приверженности к профессиональным ценностям, этике и культуре инженера-разработчика, повышения интереса к инженерно-проектной деятельности через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании, повышения радиационной стойкости аппаратуры и учета внешних воздействующих факторов, ознакомление с технологиями промышленного производства посредством погружения студентов в работу научных лабораторий.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного</p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Введение в физику</p>



	<p>мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию (В43)</p>	<p>взаимодействия ионизирующего излучения с веществом", "Введение в нейтронную физику" для формирования профессиональной ответственности, творческого инженерного мышления путем проведения физических экспериментов по заданным методикам, учитывая конструктивные особенности разрабатываемой ядерно-физической, электрофизической и киберфизической аппаратуры и составления описания проводимых исследований, отчетов, анализа результатов и подготовки научных публикаций. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплины «Основы проектирования киберфизических устройств и систем» для формирования приверженности к профессиональным ценностям, этике и культуре инженера-разработчика, повышения интереса к инженерно-проектной деятельности через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании, повышения радиационной стойкости аппаратуры и учета внешних воздействующих факторов, ознакомление с технологиями промышленного производства посредством погружения студентов в работу научных лабораторий.</p>
--	--	---

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практик. (семинары )/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
<i>8 Семестр</i>							
1	Первый раздел	1-5	6/12/0		25	КИ-5	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-22.1, У-ПК-22.1, В-ПК-22.1
2	Второй раздел	6-10	6/12/0		25	КИ-10	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5

							ПК-5, 3-ПК- 22.1, У- ПК- 22.1, В- ПК- 22.1
	<i>Итого за 8 Семестр</i>		12/24/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 8 Семестр</b>				50	Э	3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5, 3-ПК- 22.1, У- ПК- 22.1, В- ПК- 22.1

\* – 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

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недел	Темы занятий / Содержание	Лек.,	Пр./сем.	Лаб.,
-------	---------------------------	-------	----------	-------

и		час.	, час.	час.
	<i>8 Семестр</i>	12	24	0
<b>1-5</b>	<b>Первый раздел</b>	6	12	0
1	<b>Структура микропроцессорной системы</b> 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	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
2	<b>Архитектура и периферийные модули микроконтроллеров</b> 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. 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	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
3	<b>Передача данных и алгоритмы работы МПС</b> Типовые интерфейсы и протоколы обмена данными в МПС. Параллельный и последовательный обмен. Кодирование данных, помехоустойчивость. Выбор интерфейсов и протоколов при проектировании МПС. Анализ процессов передачи данных в МПС. Типовые способы организации передачи данных в 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	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
4	<b>Конечные автоматы</b> 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	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
5	<b>Языки программирования, разработка и отладка программного обеспечения МПС</b> 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		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
<b>6-10</b>	<b>Второй раздел</b>	6	12	0
6	<b>Программное обеспечение и обработка данных в ИУС</b>	Всего аудиторных часов		

	<p>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. 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.</p>	2	2	0
		Онлайн		
0		0	0	0
7	<p><b>Верификация программного обеспечения и аппаратной части ИУС</b>          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 верификации ПО ИУС. Стандартизация процедур верификации ПО. Разработка документации на ПО 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.</p>	Всего аудиторных часов		
1		3		0
		Онлайн		
0		0	0	0
8	<p><b>Имитационное и системное моделирование МПС и ИУС</b>          Методы и средства имитационного моделирования ИУС на различных уровнях абстракции. Проблема быстродействия 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. 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.</p>	Всего аудиторных часов		
1		3		0
		Онлайн		
0		0	0	0
9	<p><b>Гетерогенные МПС</b>          Характеристики гетерогенных МПС. Проектирование систем на кристалле (СнК). Задача разделения МПС на аппаратную и программную части. Встроенные процессорные ядра. Шинные архитектуры и обмен</p>	Всего аудиторных часов		
1		2		0
		Онлайн		
0		0	0	0

	данными в гетерогенных МПС. Иерархическая организация подсистемы памяти.			
10	<b>Разработка и анализ технического задания на МПС</b> 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	2	0
		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>8 Семестр</i>
1	<b>Лабораторная работа 1</b> Изучение основных логических элементов.
2	<b>Лабораторная работа 2</b> Изучение шифратора и дешифратора.
3	<b>Лабораторная работа 3</b> Изучение свойств триггеров. Построение триггеров с использованием основных логических элементов.
4	<b>Лабораторная работа 4</b> Изучение параллельного и сдвигового регистров.
5	<b>Лабораторная работа 5</b> Построение простейшего ОЗУ использованием триггеров.
6	<b>Лабораторная работа 6</b> Исследование работы двоичного счетчика. Исследование работы двоично-десятичного счетчика.
7	<b>Лабораторная работа 7</b> Построение реверсивного счётчика.
8	<b>Лабораторная работа 8</b> Изучение среды программирования МК.
9	<b>Лабораторная работа 9</b> Управление цифровыми портами ввода вывода. Инициализация прерываний. Настройка исследование работы вектора прерывания.
10	<b>Лабораторная работа 10</b>

	Реализация простейших интерфейсов передачи данных между двумя устройствами.
11	<b>Лабораторная работа 11</b> Исследование работы памяти EEPROM посредством интерфейса I2C. Исследование работы памяти EEPROM посредством интерфейса SPI.
12	<b>Лабораторная работа 12</b> Настройка работы АЦП. Настройка работы ЦАП.
13	<b>Лабораторная работа 13</b> Поточная обработка данных на DSP-процессорах
14	<b>Лабораторная работа 14</b> Исследование режимов сна, выход из него по внешнему воздействию. Исследование режимов сна с использованием часов реального времени. Исследование профилей энергопотребления МК в различных режимах сна.
15	<b>Лабораторная работа 15</b> Решение индивидуального задания по обработке данных с измерительного преобразователя.
16	<b>Лабораторная работа 16</b> Решение индивидуального задания по обработке данных с измерительного преобразователя.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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;

- проверка знаний студентов: раздаются задания, содержащие 6-8 основополагающих вопросов по темам предыдущих лекций с вариантами ответов, и предлагается в течение 5-8 минут дать правильные ответы (разбор результатов 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 обучаемых в образовательный процесс, сделать их заинтересованными и мотивированными участниками образовательной деятельности.

## 7. 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-1	З-ПК-1	Э, КИ-5, КИ-10
	У-ПК-1	Э, КИ-5, КИ-10
	В-ПК-1	Э, КИ-5, КИ-10
ПК-2	З-ПК-2	Э, КИ-5, КИ-10
	У-ПК-2	Э, КИ-5, КИ-10
	В-ПК-2	Э, КИ-5, КИ-10
ПК-22.1	З-ПК-22.1	Э, КИ-5, КИ-10
	У-ПК-22.1	Э, КИ-5, КИ-10
	В-ПК-22.1	Э, КИ-5, КИ-10
ПК-5	З-ПК-5	Э, КИ-5, КИ-10
	У-ПК-5	Э, КИ-5, КИ-10
	В-ПК-5	Э, КИ-5, КИ-10

### 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 – «отлично»	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 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения
60-64			



			логической последовательности в изложении программного материала.
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	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.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Б72 Высокопроизводительные вычислительные системы : , Москва: НИИСИ РАН, 2014
2. 621.38 А47 Основы микросхемотехники : , А. Г. Алексенко, Москва: Бинوم. Лаборатория знаний, 2017
3. 004 М59 Микропроцессорные системы : Учеб. пособие для вузов, ред. : Д. В. Пузанков, СПб: Политехника, 2002

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 681.3 М74 Лабораторный практикум по курсу "Микропроцессоры и микроэлектронные системы" : Учеб. пособие, Мозговой Г.П., Шагурин И.И., М.: МИФИ, 1986

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

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

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

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## 10. 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, при выполнении самостоятельных заданий.

Для подготовки к 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 интересующие 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 твердо 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.

## **11. 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 наполнение лекций и 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 лекций:**

2.1.1. Цель лекции - организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины. При этом лекционный материал рекомендуется постоянно актуализировать (вносить замечания, дополнения, пояснения и т.д.).

2.1.2. К типичным структурным элементам лекции относятся: вступление, основная часть, заключение. В начале лекции преподаватель называет тему лекции, основные вопросы, выносимые на лекцию, указывает основную и дополнительную литературу и главы и параграфы в ней, где изложен материал лекции. После каждого раздела делаются обобщающие выводы и даются указания по самостоятельной работе над материалом лекции.

2.1.3. Рекомендуется максимально использовать наглядные пособия и технические средства обучения. Для этого разрабатываются презентации. Каждый слайд должен содержать основные положения и сопровождаться дополнительными примерами и пояснениями преподавателя.

#### **2.2. Рекомендации по подготовке и проведению практических (семинарских) занятий:**

2.2.1. 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.

2.2.2. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется решение задач студентов по материалам лекций и практических работ. Подборка заданий осуществляется на основе изученного теоретического материала. Такой подход позволяет повысить мотивацию студентов при конспектировании лекционного материала.

#### **2.3. Рекомендации по организации руководства самостоятельной работой студентов**

2.3.1. 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.

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

2.4. Рекомендации по осуществлению контроля знаний обучающихся

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 лекционным, семинарским 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