

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ  
КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 4/1/2023

от 25.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОРГАНИЗАЦИЯ ЭВМ И СИСТЕМ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 09.03.01 Информатика и вычислительная  
техника

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
6	7	252	30	30	45	63	30	Э КП
Итого	7	252	30	30	45	0	63	

## АННОТАЦИЯ

Изучение тенденций развития структуры и организации работы процессоров и памяти современных ЭВМ, персональных компьютеров и вычислительных систем, а также методы и средства повышения быстродействия и эффективности функционирования процессоров и систем памяти.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются изучение тенденций развития структуры и организации работы процессоров и памяти современных ЭВМ, персональных компьютеров и вычислительных систем, а также методы и средства повышения быстродействия и эффективности функционирования процессоров и систем памяти.

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

Для успешного освоения дисциплины Организация ЭВМ и систем необходимы компетенции, формируемые в результате освоения следующих дисциплин:

ЭВМ и периферийные устройства

Электротехника, электроника и схемотехника (электротехника)

Электротехника, электроника и схемотехника (электроника)

Электротехника, электроника и схемотехника (схемотехника)

Изучение дисциплины Организация ЭВМ и систем необходимо для успешного освоения следующих дисциплин:

Организация научных исследований (аппаратное обеспечение вычислительных систем)

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 [1] – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	З-ОПК-1 [1] – Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования У-ОПК-1 [1] – Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования В-ОПК-1 [1] – Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-7 [1] – Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	З-ОПК-7 [1] – Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов У-ОПК-7 [1] – Уметь: анализировать техническую

	документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов В-ОПК-7 [1] – Владеть: навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов
ОПК-8 [1] – Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	З-ОПК-8 [1] – Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения У-ОПК-8 [1] – Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули В-ОПК-8 [1] – Владеть: языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы
ОПК-9 [1] – Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	З-ОПК-9 [1] – Знать: классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач У-ОПК-9 [1] – Уметь: находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи В-ОПК-9 [1] – Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа, презентации или видеоролика
УКЕ-1 [1] – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 [1] – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 [1] – уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 [1] – владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

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

<b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b>	<b>Объект или область знания</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции;</b>	<b>Код и наименование индикатора</b>
---	----------------------------------	---	--------------------------------------

		<b>Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b>	<b>достижения профессиональной компетенции</b>
научно-исследовательский и инновационный			
<p>Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.</p> <p>Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.</p> <p>Проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов.</p> <p>Проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.</p> <p>Составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок. Участие в составе коллектива исполнителей во внедрении результатов научно-технических исследований в высокотехнологичных сферах экономики и коммерциализации разработок.</p>	<p>Вычислительные машины, комплексы, системы и сети; автоматизированные системы обработки информации и управления; системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы); математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.</p>	<p>ПК-1 [1] - Способен обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001</p>	<p>З-ПК-1[1] - Знать: основы верификации и аттестации аппаратного и программного обеспечения, стандарты качества и процессов его обеспечения, способы оптимизации, принципы и виды отладки, методы оценки качества, методики постановки экспериментов;</p> <p>У-ПК-1[1] - Уметь: разрабатывать и специфицировать требования, осуществлять составление описания проводимых исследований, подготовку данных для составления обзоров и отчетов, обосновывать принимаемые проектные решения, выполнять эксперименты по проверке корректности решений;</p> <p>В-ПК-1[1] - Владеть: навыками построения моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств, навыками тестирования, отладки и</p>

	проектный		верификации
<p>Сбор и анализ исходных данных для проектирования.</p> <p>Проектирование программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.</p> <p>Разработка и оформление проектной и рабочей технической документации.</p> <p>Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p> <p>Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов.</p> <p>Планирование, проектирование, производство и применение высокотехнологичных компьютерных систем на глобальном рынке.</p>	<p>Вычислительные машины, комплексы, системы и сети;</p> <p>автоматизированные системы обработки информации и управления; системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы); математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.</p>	<p>ПК-5 [1] - Способен разрабатывать, согласовывать и выпускать все виды проектной документации</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.003</p>	<p>3-ПК-5[1] - Знать: требования ГОСТ ЕСКД, ЕСТД и ЕСПД по разработке и выпуску всех видов проектной документации в области информатики и вычислительной техники;</p> <p>У-ПК-5[1] - Уметь: выполнять разработку, согласование и выпуск всех видов проектной документации;</p> <p>В-ПК-5[1] - Владеть: современными инструментальными средствами по разработке и выпуску проектной документации</p>

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое

	<p>профессиональные решения (B18)</p>	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований.</li> </ul> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед;</li> <li>- 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.</li> </ul>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование профессионально значимых установок: не производить, не копировать и не использовать программные и технические</p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)",</p>

	<p>средства, не приобретённые на законных основаниях; не нарушать признанные нормы авторского права; не нарушать тайны передачи сообщений, не практиковать вскрытие информационных систем и сетей передачи данных; соблюдать конфиденциальность доверенной информации (B40)</p>	<p>"Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры написания и оформления программ, а также привития навыков командной работы за счет использования систем управления проектами и контроля версий.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу.</p> <p>3.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин для формирования навыков цифровой гигиены, а также системности и гибкости мышления, посредством изучения методологических и технологических основ обеспечения информационной безопасности и кибербезопасности при выполнении и защите результатов учебных заданий и лабораторных работ по криптографическим методам защиты информации в компьютерных системах и сетях.</p> <p>4.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры безопасного программирования посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий.</p> <p>5.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования системного подхода</p>
--	---	--

		по обеспечению информационной безопасности и кибербезопасности в различных сферах деятельности посредством исследования и перенятия опыта постановки и решения научно-практических задач организациями-партнерами.
--	--	--

## 5. 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>6 Семестр</i>						
1	Арифметико-логическое устройство	1-8	16/16/24		20	КИ-8	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ОПК-8, У-ОПК-8, В-ОПК-8,

							3- ОПК- 9, У- ОПК- 9, В- ОПК- 9, 3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5, 3- УКЕ- 1, У- УКЕ- 1, В- УКЕ- 1
2	Процессор	9-15	14/14/21		30	КИ-15	3- ОПК- 1, У- ОПК- 1, В- ОПК- 1, 3- ОПК- 7, У- ОПК- 7, В- ОПК- 7, 3- ОПК- 8, У-

							ОПК-8, В-ОПК-8, 3-ОПК-9, У-ОПК-9, В-ОПК-9, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
	<i>Итого за 6 Семестр</i>		30/30/45		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 6 Семестр</b>				50	Э, КП	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-

							ОПК-7, 3-ОПК-8, У-ОПК-8, В-ОПК-8, 3-ОПК-9, У-ОПК-9, В-ОПК-9, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1, 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-
--	--	--	--	--	--	--	--

							7, У- ОПК- 7, В- ОПК- 7, З- ОПК- 8, У- ОПК- 8, В- ОПК- 8, З- ОПК- 9, У- ОПК- 9, В- ОПК- 9, З-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, З-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5, З- УКЕ- 1, У- УКЕ- 1, В- УКЕ- 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:

<b>Обозначение</b>	<b>Полное наименование</b>
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен
КП	Курсовой проект

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>6 Семестр</i>	30	30	45
<b>1-8</b>	<b>Арифметико-логическое устройство</b>	16	16	24
1	<b>Тема 1. Введение</b> Место и назначение центрального процессора (ЦП) и памяти в структуре ЭВМ. Функциональная схема ЦП, назначение и взаимодействие устройств, расширение функциональных возможностей за счет аппаратной реализации ряда функций, выполняемых ранее операционной системой. Основные характеристики ЦП: система команд и форматы данных, способы адресации, наличие и организация работы регистровой и КЭШ-памяти, быстродействие ЦП. Два основных направления развития архитектуры ЦП: CISC- и RISC-архитектуры, системы команд подобных архитектур и их влияние на характеристики ЦП.	Всего аудиторных часов		
		2	2	3
		Онлайн		
2 - 3	<b>Тема 2. Устройства управления</b> Принципы организации, структура и функционирование устройств управления и их аппаратная реализация. Децентрализация управления. Устройства управления с "жесткой логикой", особенности аппаратной реализации УУ с "жесткой логикой". Области применения, достоинства и недостатки. Микропрограммное управление. Основные определения, структура микрокоманды, назначение полей. Кодирование микрокоманд: горизонтальное, вертикальное, многофазовое, изменение длительности. Адресация микрокоманд: принудительная, естественная, организация циклов, условные переходы, начальный адрес. Организация памяти микропрограмм, методы минимизации памяти. Пути повышения быстродействия микропрограммного управления.	Всего аудиторных часов		
		4	4	6
		Онлайн		
4 - 5	<b>Тема 3. Временная организация работы ЦП</b> Стандартный цикл команды: составляющие этапы, их характеристика, выполнение линейных команд, прерываний и переходов. Совмещение операций: параллелизм и конвейеризация. Организация конвейера для очереди команд. Три класса конфликтов: структурные, по данным, по управлению. Способы минимизации конфликтов. Предсказание переходов.	Всего аудиторных часов		
		4	4	6
		Онлайн		
6 - 8	<b>Тема 4. Организация операционных устройств</b>	Всего аудиторных часов		
		0	0	0
		Онлайн		

	<p>Структуры операционных устройств: с жесткой структурой (закрепленным набором микроопераций), с магистральной структурой (общим набором микроопераций).          Архитектура системы команд, классификация.          Аккумуляторная, регистровая и стековая архитектуры.          Пример эффективности процедуры безадресной обработки информации.          Типы и форматы операндов. Типы и форматы команд, разрядность полей команды, адресность команд. Способы и механизмы адресации: прямая, регистровая, косвенная, относительная, базовая, индексная, страничная.          Эффективность различных видов адресации, критерии выбора системы и форматов команд.          Методы и средства ускорения умножения: логические и аппаратные. Умножение на несколько разрядов одновременно. Умножение в двухрядовом коде, пример и схема реализации. Матричная схема умножения.          Конвейеризация параллельных умножителей. Оценка временных параметров работы схем умножения.          Операционные устройства с плавающей запятой, "распаковка" чисел, нормализация мантиссы и "упаковка" результата. Конвейеризация на примере сложения чисел с плавающей запятой.</p>	6	6	9
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	<b>Процессор</b>	14	14	21
9 - 11	<p><b>Тема 5. Запоминающие устройства и организация работы систем памяти ЦП</b></p> <p>Многоуровневая организация (иерархия) памяти ЦП. Типы памяти, используемые в ЦП, их основные технические характеристики и организация работы в процессе обмена информацией. Основная память: элементная база, блочная организация, расслоение памяти, многопортовая память.          Основные структуры памяти: 2D, 3D, 2DM          Методы и средства повышения быстродействия внутренней памяти ЦП: развитие регистровой памяти, буферной типа FIFO, стековой типа LIFO. Примеры системы команд в ЦП со стековым ЗУ.          Оперативные запоминающие устройства: статические и динамические запоминающие элементы, внешняя организация, организация выходных каскадов, временные параметры и диаграммы режимов работы.          Мультиплексирование адреса, страничный режим работы. Методы и средства организация регенерации информации.          Схема динамического ЗУ. Способы повышения скорости считывания информации DRAM. Асинхронные DRAM: FPM, EDO, BEDO, MDRAM и др. Синхронные DRAM: SDRAM, DDR, RDRAM, DRDRAM и др. Пакетный режим, внутренние банки памяти. Пропускная способность памяти, цикл доступа, латентность, тайминг.          Проектирование модуля памяти оперативного ЗУ, расчет временных параметров модуля памяти.          Ассоциативная память: функциональная схема, режимы работы, области применения. Двухуровневая память ЦП.</p>	Всего аудиторных часов		
		6	6	9
		Онлайн		
		0	0	0

	<p>Кэш-память и организация ее работы, процедура формирования адреса Кэш-памяти. Три типа структур Кэш-памяти, их реализация и организация работы: прямого отображения, полностью ассоциативные, множественно-ассоциативные. Стратегии записи и замещения информации в заполненном КЭШ. Оценка эффективности использования Кэш-памяти первого и второго уровней. Постоянные запоминающие устройства, классификация, программирование, импульсное питание. Флэш-память, несимметричная блочная структура. Файловая Флэш-память, СтратаФлэш (StrataFlash).  Методы распределения памяти. Динамическое распределение памяти. Понятие виртуальной памяти. Страничная организация памяти. Страничное, сегментное и странично-сегментное распределение, формирование адресов. Свопинг. Организация защиты памяти: метод граничных регистров, метод ключей.  Особенности технического диагностирования ЗУ. Виды диагностирования. Типы отказов. Обнаружение и исправление ошибок. Формирование контрольных разрядов. Код Хэмминга. Тестовое диагностирование. Примеры тестов.  Методы и средства повышения производительности памяти. Тенденция развития полупроводниковых ЗУ и систем памяти.</p>			
12 - 15	<p><b>Тема 6. Основные направления в архитектуре процессоров и систем</b>  Основные тенденции развития процессоров – архитектуры с полным (CISC) и сокращенным (RISC) набором команд: основные черты, характеристики, преимущества и недостатки.  Конвейеризация вычислений: конвейер с регистрами, конвейер с буферной памятью. Суперконвейерные процессоры, временная диаграмма.  Архитектура суперскалярного процессора, множественность специализированных исполнительных блоков и конвейеров. Особенности аппаратной реализации суперскалярных процессоров.  Параллелизм – основа высокопроизводительных вычислений. Уровни параллелизма. Классификация параллельных вычислительных систем.  Организация памяти вычислительных систем: системы с общей и распределенной памятью. Мультипроцессорная когерентность Кэш-памяти, аппаратные способы решения проблемы когерентности. Протокол согласованности MESI.  Организация многомашинных и многопроцессорных вычислительных систем. Топология сети межсоединений, стратегии синхронизации, коммутации и управления.</p>	<p>Всего аудиторных часов</p>	<p>8</p>	<p>8</p>
				<p>12</p>
		<p>Онлайн</p>		
		<p>0</p>	<p>0</p>	<p>0</p>

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>6 Семестр</i>
1 - 3	<b>Моделирование блока операций</b> Моделирование блока операций
4 - 5	<b>Моделирование устройства управления БО схемного типа</b> Моделирование устройства управления БО схемного типа
6 - 8	<b>Отработка арифметико- логического устройства. Определение временных параметров АЛУ</b> Отработка арифметико- логического устройства. Определение временных параметров АЛУ
9 - 10	<b>Моделирование блока управления командами</b> Моделирование блока управления командами
11 - 13	<b>Моделирование микропрограммного устройства управления</b> Моделирование микропрограммного устройства управления
14 - 15	<b>Отработка процессора. Определение временных параметров процессора</b> Отработка процессора. Определение временных параметров процессора

#### ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>6 Семестр</i>
1	<b>Общая структурная схема процессора</b> Общая структурная схема процессора. Выбор и обоснование системы управления и синхронизации процессора.
2	<b>Разработка тестов для проверки правильности работы БО</b> Разработка тестов для проверки правильности работы БО. Разработка схемы и проведение эксперимента для БО
3 - 4	<b>Разработка схемы местного устройства управления (МУУ) с жесткой логикой</b> Разработка схемы местного устройства управления (МУУ)

	с жесткой логикой. Проектирование узлов МУУ в заданном элементном базисе.
5 - 6	<b>Разработка схемы эксперимента и тестирование АЛУ</b> Разработка схемы эксперимента и тестирование АЛУ. Определение временных параметров АЛУ
7 - 8	<b>Разработка функциональной схемы блока управления командами (БУК)</b> Разработка функциональной схемы блока управления командами (БУК). Проектирование узлов БУК в заданном элементном базисе
9 - 10	<b>Разработка тестов и моделирование БУК</b> Разработка тестов и моделирование БУК
11 - 12	<b>Разработка функциональной схемы микропрограммного БМК</b> Разработка функциональной схемы микропрограммного БМК. Проектирование узлов БМК в заданном элементном базисе.
13 - 14	<b>Расчет временных параметров и оценка быстродействия ЦП</b> Расчет временных параметров и оценка быстродействия ЦП
15	<b>Анализ характеристик процессора</b> Анализ характеристик процессора. Подготовка к защите курсового проекта

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При чтении лекционного материала используется электронное сопровождение курса: справочно-иллюстративный материал воспроизводится и озвучивается в аудитории с использованием проектора и переносного компьютера в реальном времени. Электронный материал доступен студентам для использования и самостоятельного изучения на сайте кафедры.

На сайте кафедры также находится методический и справочный материал, необходимый для проведения лабораторного практикума по курсу.

Лабораторный практикум проводится по расписанию в дисплейном классе одновременно для группы студентов, работающих в интерактивном режиме. Допустимо выполнение лабораторных работ в составе локальной сети кафедры или в удаленном режиме, используя Интернет.

## 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)
-------------	---------------------	-----------------------------------

ОПК-1	З-ОПК-1	КП, Э, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-1	КП, Э, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-1	КП, Э, КИ-8, КИ-15
ОПК-7	З-ОПК-7	КП, Э, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-7	КП, Э, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-7	КП, Э, КИ-8, КИ-15
ОПК-8	З-ОПК-8	КП, Э, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-8	КП, Э, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-8	КП, Э, КИ-8, КИ-15
ОПК-9	З-ОПК-9	КП, Э, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-9	КП, Э, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-9	КП, Э, КИ-8, КИ-15
ПК-1	З-ПК-1	КП, Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1	КП, Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1	КП, Э, КИ-8, КИ-15
ПК-5	З-ПК-5	КП, Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-5	КП, Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-5	КП, Э, КИ-8, КИ-15
УКЕ-1	З-УКЕ-1	КП, Э, КИ-8, КИ-15
	У-УКЕ-1	КП, Э, КИ-8, КИ-15
	В-УКЕ-1	КП, Э, КИ-8, КИ-15

### 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 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	3 –	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает
60-64			

			неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения 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. ЭИ М 91 Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : , Санкт-Петербург: Лань, 2022
2. ЭИ С 56 Информационные технологии: теоретические основы : Учебное пособие для вузов, Санкт-Петербург: Лань, 2022
3. ЭИ Н 48 Проектирование оборудования предприятий строительной индустрии : , Санкт-Петербург: Лань, 2022
4. 004 Г95 Основы теории и организации ЭВМ : учебное пособие для вузов, В. В. Гуров, В. О. Чуканов, Москва: Бинوم. Лаборатория знаний, 2012

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 О-66 Организация ЭВМ и систем : учебник для вузов, Москва [и др.]: Питер, 2011
2. ЭИ У59 Универсальный лабораторный стенд. Инструментальные средства проектирования и отладки : учебное пособие, , Москва: МИФИ, 2009
3. 004 К56 Введение в инструментальные средства проектирования и отладки цифровых устройств на ПЛИС : учебно- методическое пособие, Б. Н. Ковригин, М.: МИФИ, 2006
4. 004 Г95 Синтез комбинационных схем в примерах и решениях : Учеб. пособие, В. В. Гуров, Москва: МИФИ, 2001
5. 004 С87 Структура и организация вычислительного процесса в ЭВМ : , В. В. Гуров [et al.], М.: МИФИ, 2003
6. 004 П79 Проектирование процессора ЭВМ : учеб. пособие, В. И. Зуев [и др.] ; ред. : Б. Н. Ковригин, Москва: МИФИ, 2006

7. 004 Г95 Основы организации вычислительных машин : , В.В. Гуров, М.: МИФИ, 2004
8. ЭИ Д53 Универсальный лабораторный стенд. Аппаратные средства проектирования встраиваемых систем : учебное пособие, Н. А. Дмитриев, М. Н. Ехин, Москва: МИФИ, 2009
9. 004 С81 Структурная организация и архитектура компьютерных систем : Проектирование и производительность, Столлингс У., М.и др.: Вильямс, 2002
10. 621.38 У27 Цифровая схемотехника : Учеб. пособие для вузов, Угрюмов Е.П., СПб и др.: БХВ-Петербург, 2004
11. 004 Х18 Организация ЭВМ : , Хамахер К.,Вранешич З.,Заки С., М.и др.: ВHV;Питер, 2003
12. 004 Т18 Архитектура компьютера : , Э. Таненбаум, Москва [и др.]: Питер, 2013

#### 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**

#### 1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий ознакомиться с учебным планом и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. На каждой лекции следует задавать вопросы как по материалу текущей лекции, так и по ранее прочитанным лекциям.

При изучении лекционного материала обязательно следует сопоставлять его с материалом семинарских и лабораторных занятий.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и материалами из сети Internet.

#### 2. Указания для проведения лабораторного практикума

Соблюдать требования техники безопасности, для чего прослушать необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы провести самостоятельно подготовку к работе изучив основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работы.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться с преподавателем, не допуская по возможности неправильных действий.

При сдаче зачета по работе подготовить отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

### 3. Указания по выполнению самостоятельной работы

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы.

Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

При выполнении фронтальных заданий по усмотрению преподавателя работа может быть оценена без письменного отчета на основе ответов на контрольные вопросы, при условии активной самостоятельной работы.

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

### 1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса. Дать перечень рекомендованной основной литературы и вновь появившихся литературных источников.

Перед изложением текущего лекционного материала кратко напомнить об основных выводах по материалам предыдущей лекции.

Внимательно относиться к вопросам студентов и при необходимости давать дополнительные более подробные пояснения.

Периодически освещать на лекциях наиболее важные вопросы лабораторного практикума, вызывающие у студентов затруднения.

В середине семестра (ориентировочно после 8-й лекции) обязательно провести контроль знаний студентов по материалам всех прочитанных лекций.

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным лабораторным работам.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

### 2. Указания для проведения лабораторного практикума

На первом занятии рассказать о лабораторном практикуме в целом (о целях практикума, инструментальных средствах для выполнения лабораторных работ, о порядке отчета по лабораторным работам), провести инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории.

Для выполнения каждой лабораторной работы студентам выдавать индивидуальные задания.

При принятии отчета по каждой лабораторной работе обязательно побеседовать с каждым студентом, задавая контрольные вопросы, направленные на понимание изучаемой в лабораторной работе проблемы.

По каждой работе фиксировать факт выполнения и ответа на контрольные вопросы.

Общий зачет по практикуму должен включать все зачеты по каждой лабораторной работе в отдельности.

Задания на каждую следующую лабораторную работу студенту выдавать по мере выполнения и сдачи предыдущих работ.

Автор(ы):

Ядыкин Игорь Михайлович

Рецензент(ы):

Ёхин М.Н.