

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ  
КАФЕДРА КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И УСТАНОВОК

ОДОБРЕНО УМС ИФТИС

Протокол № 1

от 26.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОСНОВЫ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ТЕХНИКИ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 15.03.06 Мехатроника и робототехника

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	2	72	16	16	0	13	0	Э
7	4	144	48	32	0	28	0	Э
Итого	6	216	64	48	0	41	0	

## АННОТАЦИЯ

В мехатронных и робототехнических системах часто требуются специализированные решения, направленные на создание устройств управления, оптимизированных по различным критериям, устанавливаемым требованиями к технике радиационного эксперимента или оборудованию АЭС. А это требует от выпускников хороших знаний аппаратных и программных средств, в том числе применения микропроцессорной техники.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы.

Дисциплина нацелена на подготовку студентов к:

- разработке средств микропроцессорного управления системами и отдельными элементами мехатронных устройств;
- исследованию в области проектирования и совершенствования аппаратных и программных средств мехатронных устройств;
- созданию и применению алгоритмического, аппаратного и программного обеспечения систем управления и контроля мехатронных и робототехнических систем;
- исследованию с целью обеспечения высокоэффективного функционирования средств управления, контроля и испытаний мехатронных и робототехнических устройств.

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

Дисциплина относится к курсам 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; Основание (профессиональный)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
--	---------------------------	--	---

		<b>стандарт-ПС, анализ опыта)</b>	
<b>проектно-конструкторский</b>			
Разработка и сопровождение эксплуатации мехатронных, киберфизических и робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях	Мехатронные, киберфизические и робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: - информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; - математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; - методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; - научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем	ПК-3.1 [1] - Способен выполнять разработку и обеспечивать сопровождение эксплуатации мехатронных, киберфизических и робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Разработка и сопровождение эксплуатации мехатронных, киберфизических и робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях.	З-ПК-3.1[1] - Знать основные принципы и особенности разработки и сопровождения эксплуатации мехатронных, киберфизических и робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях; У-ПК-3.1[1] - Уметь выполнять разработку и обеспечивать сопровождение эксплуатации мехатронных, киберфизических и робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях; В-ПК-3.1[1] - Владеть навыками разработки и сопровождения эксплуатации мехатронных, киберфизических и робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях
<b>Производственно- технологический</b>			
Участие во внедрении результатов разработок мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей в производство	Мехатронные, киберфизические и робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: - информационно-сенсорные, исполнительные и	ПК-10 [1] - Способен участвовать во внедрении результатов разработок мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей в производство	З-ПК-10[1] - знать механизм внедрения результатов разработок мехатронных и робототехнических систем и их элементов в производство, порядок сертификации

	<p>управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; - математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; - методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; - научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем</p>	<p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Участие во внедрении результатов разработок мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей в производство.</p>	<p>мехатронных систем. ; У-ПК-10[1] - уметь выполнять необходимые действия по внедрению результатов разработок мехатронных и робототехнических систем и их элементов в производство. ; В-ПК-10[1] - владеть навыками выполнения работ по внедрению результатов разработок мехатронных и робототехнических систем и их элементов в производство.</p>
Сервисно- эксплуатационный			
<p>Настройка систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов и осуществление их регламентного эксплуатационного обслуживания с использованием соответствующих инструментальных средств</p>	<p>Мехатронные, киберфизические и робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: - информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; - математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; - методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального</p>	<p>ПК-11 [1] - Способен настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Настройка систем управления и обработки информации, управляющих средств</p>	<p>З-ПК-11[1] - знать структуру систем управления технологическим оборудованием, основы регламентного эксплуатационного обслуживания систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов, особенности методов диагностики мехатронных систем. ; У-ПК-11[1] - уметь использовать инструментальные средства для настройки систем управления и обработки информации, управляющих средств</p>

	исследования мехатронных и робототехнических систем; - научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем	и комплексов и осуществление их регламентного эксплуатационного обслуживания с использованием соответствующих инструментальных средств.	и комплексов. ; В-ПК-11[1] - владеть навыками настройки систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов.
--	---	---	---

#### 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)	<p>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.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-</p>

<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)</p>	<p>исследовательские проекты. 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 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</p>

		современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)	<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.</p> <p>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 сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p>
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование профессиональной ответственности, этики и культуры инженера-разработчика комплексных технических систем (B41)	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Введение в физику взаимодействия ионизирующего излучения с веществом", "Введение в нейтронную физику" для</p>

		<p>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 мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию (B43)</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</p>



		<p>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>6 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	8/8/0		25	КИ-8	3-ПК-3.1,

							У-ПК-3.1, В-ПК-3.1, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11
2	Второй раздел	9-15	8/8/0		25	КИ-15	3-ПК-3.1, У-ПК-3.1, В-ПК-3.1, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11
	<i>Итого за 6 Семестр</i>		16/16/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 6 Семестр</b>				50	Э	3-ПК-3.1, У-ПК-3.1,

							В-ПК-3.1, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11
	<i>7 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	24/16/0		25	КИ-8	3-ПК-3.1, У-ПК-3.1, В-ПК-3.1, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11
2	Второй раздел	9-16	24/16/0		25	КИ-16	3-ПК-3.1, У-ПК-3.1, В-ПК-3.1,

							3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		48/32/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 7 Семестр</b>				50	Э	3-ПК-3.1, У-ПК-3.1, В-ПК-3.1, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11

\* – 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 и	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем. , час.	Лаб., час.
	<i>6 Семестр</i>	16	16	0
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	8	8	0
1	<b>Введение в микропроцессорную технику</b> Предмет цифровой вычислительной техники. Исторические вопросы развития дисциплины.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
2 - 3	<b>Уровни представления цифровых устройств</b> Трехуровневая модель цифровых устройств. Логическая модель. Модель с задержками. Физическая модель.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	<b>Входы и выходы цифровых микросхем</b> Микросхемы с использованием технологий ТТЛ, ТТЛШ, КМОП. Выход с двумя состояниями. Выход с открытым и закрытым коллектором. Выход с тремя состояниями. Объединение выходов цифровых микросхем. Классическая и шинная организация связей между микросхемами. Основные обозначения на выводах микросхем.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	<b>Операции над двоичными числами</b> Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления. Представление натуральных, целых и вещественных чисел в ЭВМ. Арифметические операции над двоичными числами в прямом, инверсном и дополнительном кодах.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	<b>Простые логические элементы</b> Инверторы. Повторители и буферы. Логические элементы И, И-НЕ, ИЛИ, ИЛИ-НЕ, Исключающее ИЛИ.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-15</b>	<b>Второй раздел</b>	8	8	0
9	<b>Дешифраторы</b> Таблица истинности дешифратора. Функции дешифратора. Примеры микросхем дешифраторов. Увеличение разрядности дешифратора. Селектирование кода на дешифраторах. Включение дешифратора как демультимплексора. Стробирование входных сигналов дешифратора. Объединение выходов дешифратора.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
10 - 11	<b>Шифраторы</b> Таблица истинности шифратора. Функции шифратора. Примеры микросхем шифраторов. Стандартное включение шифратора. Увеличение разрядности шифратора.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
11	<b>Мультиплексоры</b> Таблица истинности мультиплексора. Функции мультиплексора. Примеры микросхем. Увеличение разрядности мультиплексора. Временная диаграмма работы мультиплексора.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	<b>Компараторы кодов</b> Микросхемы компараторов кодов. Таблица истинности	Всего аудиторных часов		
		1	1	0

	компараторов кодов. Каскадирование компараторов кодов. Селектирование кодов.	Онлайн		
		0	0	0
12	<b>Сумматоры кодов</b> Микросхемы сумматоров. Таблица истинности сумматоров кодов. Построение вычитателя кодов на сумматоре. Каскадирование сумматоров.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
12 - 13	<b>Одновибраторы и мульти вибраторы</b> Типы одновибраторов. Микросхемы одновибраторов. Таблицы истинности. Варианты запуска одновибраторов. Стандартные схемы включения одновибраторов. Стандартные применения одновибраторов. Микросхемы мультивибраторов. Стандартная схема включения. Примеры применения мультивибраторов	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	<b>Триггеры и регистры</b> Принцип работы и разновидности триггеров. Основные схемы включения триггеров. Основные области применения триггеров. Параллельные и сдвиговые регистры. Таблицы истинности регистров. Организация конвейерной обработки данных. Накапливающий сумматор. Увеличение разрядности регистров.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
15	<b>Асинхронные и синхро-асинхронные счетчики</b> Временная диаграмма асинхронного счетчика. Микросхемы асинхронных счетчиков. Таблица истинности асинхронных счетчиков. Увеличение разрядности счетчика. Делители частоты. Синхро-синхронные счетчики.	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
	<i>7 Семестр</i>	48	32	0
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	24	16	0
1 - 2	<b>Применение микросхем памяти</b> Классификация микросхем памяти. Постоянная память. Карта прошивки ПЗУ. Расширение ПЗУ по адресу. Примеры применения микросхем ПЗУ. Проектирование микропрограммного автомата на основе ПЗУ. Классификация микросхем ОЗУ. ОЗУ как информационный буфер.	Всего аудиторных часов		
		5	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
3	<b>Применение микросхем ЦАП и АЦП</b> Типы ЦАП. Применение ЦАП. Уменьшение разрядности ЦАП. Генерация сигналов произвольной формы. Типы АЦП. Уменьшение разрядности входного кода АЦП. Аналоговый компаратор.	Всего аудиторных часов		
		5	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
4	<b>Классификация микропроцессоров</b> Классификация микропроцессоров и микроконтроллеров. Обзор современных микроконтроллеров различных фирм.	Всего аудиторных часов		
		5	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	<b>Устройство и организация современных микропроцессоров</b> Структурная схема микро-ЭВМ. Шины адреса, данных и управления.	Всего аудиторных часов		
		5	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	<b>Архитектура микропроцессоров</b> Гарвардская архитектура. Принстонская архитектура. CISC-процессор. RISC-процессор. Регистры общего	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		

	назначения. Регистры внешних устройств. Конвейер команд.	0	0	0
<b>9-16</b>	<b>Второй раздел</b>	24	16	0
9 - 10	<b>Система команд</b> Различие в системе команд CISC и RISC архитектур. Команды пересылки данных. Команды загрузки регистров. Программный счетчик. Аккумулятор.	Всего аудиторных часов		
		6	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
11	<b>Периферийные модули микропроцессоров</b> Порты ввода-вывода. Счетчики-таймеры. Модули АЦП, WDT, DAC.	Всего аудиторных часов		
		6	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
12 - 13	<b>Интерфейсы внешних устройств</b> Поддержка протокола RS-232 (USART). Последовательный интерфейс периферийных устройств SPI и I2C. Интерфейс MicroLAN. Интерфейс USB.	Всего аудиторных часов		
		6	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
14 - 16	<b>Микропроцессорные устройства в мехатронике и робототехнике</b> Цифровые сигнальные процессоры. Сопроцессор расчета ускорений и скорости мехатронного модуля (motion chip). Программируемые логические матрицы и устройства.	Всего аудиторных часов		
		6	4	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

## 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 практических занятий, 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)	Аттестационное мероприятие (КП 2)
ПК-10	З-ПК-10	Э, КИ-8, КИ-15	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-10	Э, КИ-8, КИ-15	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-10	Э, КИ-8, КИ-15	Э, КИ-8, КИ-16
ПК-11	З-ПК-11	Э, КИ-8, КИ-15	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-11	Э, КИ-8, КИ-15	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-11	Э, КИ-8, КИ-15	Э, КИ-8, КИ-16
ПК-3.1	З-ПК-3.1	Э, КИ-8, КИ-15	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-3.1	Э, КИ-8, КИ-15	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-3.1	Э, КИ-8, КИ-15	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 – «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»	В	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		С	
70-74		Д	
65-69	3 – «удовлетворительно»	Е	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			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	Ф	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. ЭИ М 59 Цифровые устройства и микропроцессоры : , Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010
3. 621.38 А47 Основы микросхемотехники : , А. Г. Алексенко, Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2017
4. 004 Г95 Архитектура микропроцессоров : учебное пособие, В. В. Гуров, Москва: Интернет-Университет информационных технологий, 2010
5. ЭИ Г95 Проектирование микропроцессорных систем : лабораторный практикум, В. В. Гуров, И. А. Егорова, В. Г. Тышкевич, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010
6. ЭИ А23 Электронные устройства в медицинских приборах : Учебное пособие, Т. М. Агаханян, В. Г. Никитаев, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010
7. 621.38 А23 Электронные устройства в медицинских приборах : Учебное пособие, Т. М. Агаханян, В. Г. Никитаев, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010
8. 681.5 Д73 Системы реального времени: технические и программные средства : учебное пособие для вузов, Ю. Г. Дреус, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

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**

1. Мультимедийный проектор BenQ MP722 (А-119а)
2. Экран настенный Cactus Wallscreen 84” (А-119а)
3. Компьютер преподавателя (А-119а)
4. Компьютер студента 12 шт. (А-119а)
5. Контрольно-измерительный комплекс NI ELVIS – 6 шт. (А-119а)
6. Измеритель RLC E7-21 (А-119а)
7. Аналоговая паяльная станция ERSА ANALOG 60А – 2 шт. (А-119а)
8. Мультиметр MS8050 – 2 шт. (А-119а)
9. Источник питания MPS-3005LK-1 (А-119а)
10. Паяльный робот (автоматическая паяльная машина) QUICKQUICK4 (А-119а)
11. Портативный цифровой профилометр Vogel – 8 шт. (А-119а)
12. Мультиметр Agilent 34401А – 2 шт. (А-119а)
13. Паяльник газовый WEILER PYROPEN PIEZO (А-119а)
14. Термофен WEILER 6966Е (А-119а)

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

В конце освоения дисциплины студент сдает экзамен.

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.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Главное внимание в преподавании курса необходимо сосредоточить на овладении студентами следующих знаний, умений и навыков:

Знать:

- основные виды оборудования машиностроительных производств, области их применения в зависимости от типа производств и его серийности;
- процессы формообразования деталей на станках;
- устройство и кинематику оборудования.

Уметь:

- выбрать оборудование для выполнения определенной операции;
- анализировать компоновки оборудования.

Владеть:

- методикой анализа технологических возможностей машиностроительного оборудования и выполнения технологических операций. Для изучения дисциплины необходимо владение базовыми знаниями, умениями, навыками и компетенциями сформированными дисциплинами естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модулей рабочего учебного плана кафедры.

Знания, умения, навыки и компетенции должны реализовываться в ходе всех видов учебных занятий, а также при организации самостоятельной работы студентов.

Структуризация учебного материала исключает дублирование пройденного материала и предполагает достижение нового качества подготовки студентов на их базе.

### **2. Цели и задачи курса.**

По дисциплине учебным планом предусмотрены лекционные занятия, практические занятия и самостоятельная работа.

Основными видами учебных занятий являются практические, которые должны носить системный характер.

Лекции имеют цель:

- дать систематизированные основы научных знаний по курсу;
- сконцентрировать внимание студентов на наиболее сложных и узловых проблемах (вопросах).

В ходе проведения лекционных занятий следует обращать внимание на необходимость более полного усвоения студентами учебного материала путем применения интерактивных методов и средств активизации их учебно-познавательной деятельности.

Целью практических занятия является применение на практике теоретического материала дисциплины, глубже проникнуть в физическую сущность изучаемых явлений и привить студентам навыки самостоятельной работы.

На основе усвоенных теоретических основ курса и выполненных практических работ студент допускается к экзамену.

### 3. Требования к уровню освоения содержания курса.

Текущий контроль результатов обучения, как правило, осуществляется в процессе практических занятий и может проводиться как в форме персонального опроса, так и в форме тестирования студентов.

Тестовый контроль знаний и умений студентов отличается объективностью, обладает высокой степенью дифференциации испытуемых по уровню знаний и умений.

Изучение учебной дисциплины завершается экзаменом.

Экзамен представляет собой заключительный этап контроля знаний, умений, навыков и компетенций, приобретенных студентами при изучении дисциплины.

#### Шкала оценки образовательных достижений

##### 1. При устном опросе

###### Критерии Оценка

Выставляется студенту если студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно отвечает на вопросы и умеет увязывать теорию с практикой Отлично

Выставляется студенту если он хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос Хорошо

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 Удовлетворительно

Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки Неудовлетворительно

##### 2. При тестировании

###### Критерии Оценка

Выставляется студенту если 90-100% тестовых задач выполнено правильно Отлично

Выставляется студенту если 80-89% тестовых задач выполнено правильно Хорошо

Выставляется студенту если 60-79% тестовых задач выполнено правильно Удовлетворительно

При ответе студента менее чем на 60% вопросов, тестовое задание не зачитывается и у студента образуется долг, который должен быть закрыт в течение семестра или на зачетной неделе Неудовлетворительно

### 3. Промежуточная аттестация-экзамен

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

#### Критерии Оценка

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.  
Отлично

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. Хорошо

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. Удовлетворительно

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. Неудовлетворительно

Автор(ы):

Тутнов Игорь Александрович, д.т.н., профессор

Рецензент(ы):

Кудрявцев Евгений Михайлович, д.ф.-м.н. профессор