Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ КАФЕДРА КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И УСТАНОВОК

ОДОБРЕНО УМС ИФТИС

Протокол № 1

от 28.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕМЕНТНАЯ КОМПОНЕНТНАЯ БАЗА ЭЛЕКТРОННОЙ, ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОЙ, ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ И ЯДЕРНО-ФИЗИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ

Направление подготовки (специальность)

- [1] 15.04.06 Мехатроника и робототехника
- [2] 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
2	3	108	15	30	0		63	0	3
Итого	3	108	15	30	0	0	63	0	

АННОТАЦИЯ

В курсе изучаются основные виды электронной компонентной базы (ЭКБ), используемой в современной аппаратуре, их электрические и эксплуатационные характеристики, маршруты проектирования ЭКБ и устройств на ее основе, особенности процедур верификации и оценки надежности электронной аппаратуры, вопросы компьютерного моделирования ЭКБ.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса «Элементная компонентная база электронной, электрофизической, электромеханической, ядерно-физической аппаратуры» - ознакомить студентов с основными видами и назначением современной ЭКБ, методами компьютерного моделирования ЭКБ, методами верификации электронной аппаратуры на основе современной ЭКБ, а также сформировать у студентов понимание организации программного обеспечения и маршрутов проектирования ЭКБ и электронной аппаратуры на ее основе.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Элементная компонентная база электронной, электрофизической, электромеханической, ядерно-физической аппаратуры» относится к циклу курсов по конструированию электронной аппаратуры и проведению компьютерного моделирования. При разработке современной ЭКБ и электронной аппаратуры на ее основе необходимы знания систем и маршрутов автоматизированного проектирования ЭКБ и технологий ее верификации, а также навыки проведения компьютерного моделирования и разработки ЭКБ и аппаратуры, чему и посвящен данный курс.

Для изучения дисциплины «Элементная компонентная база электронной, электрофизической, электромеханической, ядерно-физической аппаратуры» необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин обще профессиональной и специальной подготовки бакалавра по направлению 14.03.02 «Ядерная физика и технологии».

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения
	компетенции
УКЦ-1 [1] – Способен решать	3-УКЦ-1 [1] – Знать современные цифровые технологии,
исследовательские, научно-	используемые для выстраивания деловой коммуникации
технические и производственные	и организации индивидуальной и командной работы
задачи в условиях	У-УКЦ-1 [1] – Уметь подбирать наиболее релевантные
неопределенности, в том числе	цифровые решения для достижения поставленных целей
выстраивать деловую	и задач, в том числе в условиях неопределенности
коммуникацию и организовывать	В-УКЦ-1 [1] – Владеть навыками решения

работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде	исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий
УКЦ-2 [1] — Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	3-УКЦ-2 [1] — Знать основные цифровые платформы, технологи и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении У-УКЦ-2 [1] — Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения В-УКЦ-2 [1] — Владеть навыками самообучения, самооактулизации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий

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

Задача	Объект или область	Код и наименование	Код и наименование
профессиональной	знания	профессиональной	индикатора
деятельности (ЗПД)		компетенции;	достижения
		Основание	профессиональной
		(профессиональный	компетенции
		стандарт-ПС, анализ	
		опыта)	
	экспе	ртный	
Контроль качества	Атомное ядро,	ПК-14.1 [2] -	3-ПК-14.1[2] - Знать
конструирования	ядерные реакторы,	Способен обеспечить	особенности контроля
электрофизической и	материалы ядерных	контроль качества	качества
электромеханической	реакторов, ядерные	конструирования	конструирования
аппаратуры в атомной	материалы и системы	электрофизической и	электрофизической и
отрасли	обеспечения их	электромеханической	электромеханической
	безопасности,	аппаратуры в атомной	аппаратуры в атомной
	современная	отрасли	отрасли;
	электронная		У-ПК-14.1[2] - Уметь
	схемотехника,	Основание:	контролировать
	электронные системы	Профессиональный	качество
	ядерных и	стандарт: 24.078,	конструирования
	физических	Анализ опыта:	электрофизической и
	установок, системы	Контроль качества	электромеханической
	автоматизированного	конструирования	аппаратуры в атомной
	управления ядерно-	электрофизической и	отрасли;
	физическими	электромеханической	В-ПК-14.1[2] -
	установками,	аппаратуры в атомной	Владеть навыками
	разработка и	отрасли	контроля качества
	технологии		конструирования
	применения приборов		электрофизической и
	и установок для		электромеханической
	анализа веществ,		аппаратуры в атомной
	радиационное		отрасли
	воздействие		
	ионизирующих		
	излучений на		
	человека и		

Обеспечение и контроль качества работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем Руководство группой работников при сиследовании самостоятельных тем в области мехатроники и робототехники и робототехники и робототехники и робототехники и робототехники и робототехники и робототехнических и киберфизических и киберфизических систем интеллектуальные системы и робототехнические интеллектуальные системы и контроляровать качество работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; У-ПК-1.[1] - Обеспечивать и контроляровать качество работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; У-ПК-1.[1] - Навыками обеспечения и контроля качества работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.[1] - Навыками обеспечения и контроля качество работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.[1] - Навыками обеспечения и контроля качество работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.[1] - Навыками обеспечения и контроля качество работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.[1] - Навыками обеспечения и контроля качество работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.[1] - Навыками обеспечения и контроля качество работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.[1] - Навыками обеспечения и контроля качество работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.[1] - Готов разрабатывать и контроля качество работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.[1] - Готов разрабатывать и контрольных контрольных контрольных контрольных контрольных контрольных контрольных и контрольных контрольных контрольных и контрольных контрольных контрольных и контрольных контрольных и контрольных и контрольных контрольных и контрольн		окружающую среду, электронные и электрофизические приборы, микропроцессорная техника и аппаратнопрограммные устройства, электромеханические приборы.	VIII DOD HOVIII OOKA Y	
конструированию мехатронных модулей киберфизических систем Физико-технические сислемы Физико-технические сислемы обеспечивать и контроля качества работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.1[1] - Обеспечивать и контроляровать качество работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.1[1] - Навыками обеспечивать и контроля качество работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.1[1] - Навыками обеспечивать и контроля качество работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.4[1] - Тотов разрабатывать методику проведения и испытаний и испытаний и испытаний и испытаний и поростехнических и киберфизических и к	Обеспеции и	-		3_ΠK_1 1[1] _
работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем (профессиональный стандарт: 40.010 конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; Основание: Профессиональный стандарт: 40.010 конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; У-ПК-1.1[1] - Обеспечняя и контролировать качество работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.1[1] - Навыками обеспечения и контролировать качество работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.1[1] - Навыками обеспечения и контролировать качество работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.4[1] - Навыками обеспечения и контроля качество работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем интеллектуальные (киберфизических и испътаний и испытаний и испытаний и испытаний и испытаний и испытаний и испытаний мехатронных, робототехнических и киберфизических и киберфи				
конструированию мехатронных модулей киберфизических систем Систем Качество работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем: Основание: Профессиональный стандарт: 40.010 Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем в области мехатронных тем в области мехатроники и робототехники Основание: Профессиональный стандарт: 40.010 Контроля качество работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.1[1] - Обеспечивать и контроля качество работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.1[1] - Навыками обеспечения и контроля качества работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.4[1] - Навыками обеспечения и контроля качества работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.4[1] - Навыками обеспечения и контроля качества работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.4[1] - Навыками обеспечения и контроля качества работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.4[1] - Навыками обеспечения и контроля качества работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.4[1] - Навыками обеспечения и контроля качество работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.4[1] - Навыками обеспечения и контроля качество работ по контрупрованию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.4[1] - Тотов разрабатывать и контроля качество работ по конструированию мехатронных мостетов работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических и киберфиз	-	_		
жехатронных модулей киберфизических систем Конструированию мехатронных модулей киберфизических систем Основание: Профессиональный стандарт: 40.010 Руководство группой работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.1[1] - Навыками обеспечения и контроля качества работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.1[1] - Навыками обеспечения и контроля качества работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.4[1] - Тотов разрабатывать методику проведения мехатронных порулей киберфизических систем: В физико-технические (киберфизические) системы В физико-технические интеллектуальные разрабатывать методику проведения мехатронных, робототехнических и киберфизических и киберфизич	-	,		
киберфизических систем — Основание: Профессиональный стандарт: 40.010 — Профессиональный стандарт: 40.010 — Профессиональный стандарт: 40.010 — Обеспечивать и контролированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.1[1] - Обеспечивать и контролировать качество работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.1[1] - Навыками обеспечения и контролировать качества работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.4[1] - Навыками обеспечения и контроля качества работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем (киберфизические) системы — Основание: Профессиональный стандарт: 40.010 — Контруированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.4[1] - Навыками обеспечения и контроля качества работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем (систем) — Изыкатронных модулей киберфизических и систем, проведении таких и спытаний и провототехнических и киберфизических и киберфизических и систем, В-ПК-1.4[1] - У-ПК-1.4[1] - У-ПК		on on one	-	
руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем в области мехатроники и робототехники робототехники робототехники и самостоятельных тем в области мехатронных не обработ к обработке их исслем, способен участвовать в проведении таких испътганий и обработке их обработех их испътнаные обработке их обспериментальные обработке их обработке их обспериментальные обработке их обстемненся обработ	-		1 7 1	-
Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем в области мехатроники и робототехники Физико-технические интеллектуальные (киберфизические) исследовании и робототехники и робототехники В области мехатронных тем в области мехатронных тем в области мехатронных поробототехники и робототехники В области мехатронных действо добот по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем интеллектуальные (киберфизические) системы В области мехатронных действовать в проведении добототехнических и киберфизических и испытаний и обработке их Обсспечивать и контролировать контроировань и контролированию мехатронных модулей киберфизических разработ по конструированию мехатронных модулей киберфизических обеспечия и испытаний и испытаний и испытаний и испытаний и испытаний и киберфизических и ки	систем		киберфизических	мехатронных модулей
Профессиональный стандарт: 40.010 Профессиональный стандарт: 40.010 Профессиональный контролировать качество работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем; В-ПК-1.1[1] - Навыками обеспечения и контроля качества работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем Руководство группой работников при интеллектуальные исследовании (киберфизические) (киберфизические) (киберфизические) системы В области мехатроники и робототехники пробототехники ПК-1.4 [1] - Готов разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронных, робототехнических и киберфизических и систем; робототехнических и киберфизических и киберфизических и киберфизических и испытаний и обработке их Обеспечивать и контролировать качество работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических и испытаний и исследения и испытаний и исследований и испытаний и киберфизических и киберфизических и испытаний и обработке их Обеспечивать и контролировот по конструированию мехатронных модулей киберфизических и испытаний и испытаний и испытаний и испытаний и обработке их Обеспечивать и контролированию мехатронных разработ по конструированию мехатронных разработ по конструированию мехатронных разработ по конструированию мехатронных разработки методики проведения исследований и испытаний и обработке их обработь обработке их обработне их обработ на испытаний и обработке их обработ на испытаний и на испытаний и обработке их обработ на испытаний и обработке их обработ на испытаний и обработке их обработ на испытаний и обработ на испытание и проведения и на испытание и проведения и				
Руководство группой работников при иследовании самостоятельных тем в области мехатроники и робототехники и робототехники и робототехники и проводетвий и касерфизических исследований и испытаний и контроля качества работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем разрабатывать разрабатывать исследовании испытаний испытаний испытаний испытаний мехатронных, робототехнических и киберфизических и киберфизических исследований и испытаний испытаний мехатронных, робототехнических и киберфизических и				
Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем в области мехатроники и робототехники мехатроники и робототехники ТК-1.4 [1] - Готов разрабатывать методику проведения исследований и испытаний и робототехники ТК-1.4 [1] - Готов разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний и мехатронных, робототехнических и киберфизических и киберфиз				
Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем во бласти мехатронных и робототехники робототехники робототехники и робототехники и недатронных и киберфизических систем недатронных и испытаний и мехатронных, робототехнических и киберфизических и киберфизических и испытаний и испытаний и мехатронных, робототехнических и киберфизических и киберфизических и испытаний и			стандарт: 40.010	
Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем в области мехатроннки и робототехники Робототехники Обизико-технические интеллектуальные (киберфизические) интеллектуальные испытаний и робототехники Обработке их обследованый и испытаний и испытаний исп				
Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем в области мехатроники и робототехники мехатроники и робототехники В Б.ПК-1.1[1] - Навыками обеспечения и контроля качества работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем ПК-1.4[1] - Готов разрабатывать нать порядок методику проведения экспериментальных проведения окспериментальных исследований и испытаний исследований и испытаний мехатронных, робототехнических и киберфизических очетем; В-ПК-1.4[1] - Готов мехатронных мехатронным мехатронным мехатронным, робототехнических и киберфизических и киберфизических очетем; В-ПК-1.4[1] - Готов мехатронных мехатронным				
Руководство группой работников при исследовании и робототехники Мехатронных тем в области мехатронных тем в области мехатронных и робототехники Мехатроники и робототехники Мехатроники и проведения и испытаний и испытаний мехатронных, робототехнических и киберфизических и испытаний и проведении таких и испытаний и проведения таких и испытаний и проведении таких и испытаний и проведения таких и испытаний и проведения таких и испытаний и проведения таких и испытаний и проведении таких и испытаний и проведен				
Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем в области мехатроники и робототехники Мехатроники и робототехники Мехатроники и обеспечения и контроля качества работ по конструированию мехатронных модулей киберфизических систем ПК-1.4 [1] - Готов з-ПК-1.4[1] - 3-ПК-1.4 В области мехатроники и робототехники Мехатроники и робототехники Мехатронных, робототехнических и киберфизических и систем, способен участвовать в проведении таких испытаний и обработке их Мехатроники и робототехнических и киберфизических и киберфизичес				* *
руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем в области мехатроники и робототехники мехатроники и робототехники мехатроники и обработ киберфизических и испытаний и контрулрованию мехатронных, робототехнических и испытаний и обработке их истем; участвовать в проведении таких и обработке их испериментальные испытаний и обработке их испытаний и конструированию мехатронных, киберфизических и киберфизических и киберфизических и киберфизических и обработке их и обработке их обработке их обеспечения и конструированию мехатронных дразработных обработке их обеспечения и конструированию мехатронных дразрабатывать и проведения экспериментальных исследований и испытаний и мехатронных, робототехнических и киберфизических и киберфизических и киберфизических и киберфизических и обработке их обработке их обработке их обеспериментальные				
Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем в области мехатроники и робототехники Мехатроники и робототехники				
руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем в области мехатроники и робототехники и робототехнических				обеспечения и
Руководство группой работников при интеллектуальные исследовании самостоятельных тем в области мехатроники и робототехники мехатроники и робототехники				_
Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем в области мехатроники и робототехники робототехнических и киберфизических и				*
Руководство группой работников при интеллектуальные исследовании самостоятельных тем в области мехатроники и робототехники робототехники и систем, способен участвовать в проведении таких испытаний и обработке их объемы обработке их объемы обработке их объемы обработке их объемы объемы обработке их объемы об				1 7 1
Руководство группой работников при интеллектуальные исследовании самостоятельных тем в области мехатроники и робототехники и робототехнических и киберфизических и ки				
Руководство группой работников при интеллектуальные исследовании самостоятельных тем в области мехатроники и робототехники мехатроники и робототехники и киберфизических и ки				1 1
работников при исследовании (киберфизические) системы разрабатывать методику проведения экспериментальных проведения исследований и испытаний исследований и испытаний исследований и робототехники робототехнических и киберфизических и киберфизиче	Руковолство группой	Физико-технические	ПК-1 4 [1] - Готов	
исследовании самостоятельных тем в области мехатроники и робототехники и робототехники и робототехники и киберфизических и киберфизических и участвовать в проведении таких испытаний и обработке их экспериментальные разработки методики проведения экспериментальных исследований и испытаний исследований и испытаний мехатронных, робототехнических и киберфизических систем, способен участвовать в проведении таких испытаний и обработке их экспериментальные				
самостоятельных тем в области мехатроники и робототехники мехатронных, робототехнических и киберфизических и систем, способен участвовать в проведении таких и спытаний и унстытаний испытаний испытаний испытаний мехатронных, робототехнических и киберфизических и киберфизических обработке их мехатронных, робототехнических и киберфизических и киберфизических и киберфизических обработке их участвовать в систем; у-ПК-1.4[1] - У-ПК-1.	1 -	_	1	<u> </u>
мехатроники и робототехники испытаний мехатронных, робототехнических и киберфизических и систем, способен участвовать в проведении таких испытаний и обработке их экспериментальные		` 11		
робототехники мехатронных, робототехнических и киберфизических и систем, способен участвовать в проведении таких испытаний и обработке их испериментальные	в области		-	*
робототехнических и киберфизических и систем, способен участвовать в проведении таких и испытаний и обработке их экспериментальные	-		испытаний	
киберфизических и систем, способен участвовать в систем; проведении таких и У-ПК-1.4[1] - У-ПК-испытаний и 1.4 Уметь проводить обработке их экспериментальные	робототехники		-	
систем, способен киберфизических участвовать в систем; проведении таких У-ПК-1.4[1] - У-ПК-испытаний и 1.4 Уметь проводить обработке их экспериментальные			-	_
участвовать в систем; проведении таких У-ПК-1.4[1] - У-ПК- испытаний и 1.4 Уметь проводить обработке их экспериментальные				-
проведении таких испытаний и 1.4 Уметь проводить обработке их экспериментальные				* *
испытаний и 1.4 Уметь проводить обработке их экспериментальные			1 -	*
обработке их экспериментальные				
				-
			результатов	исследования и

		Основание: Профессиональный	испытания мехатронных, робототехнических и
		стандарт: 40.008	киберфизических систем;
			В-ПК-1.4[1] - В-ПК-
			1.3 Владеть методами
			обработки
			результатов
			испытаний
			мехатронных, робототехнических и
			киберфизических систем
Планирование и	Атомное ядро,	ПК-1 [2] - Способен	3-ПК-1[2] - Знать
управление работой производственных и	ядерные реакторы, материалы ядерных	планировать и управлять работой	методы управления работой
научных коллективов	реакторов, ядерные материалы и системы	производственных и научных коллективов.	производственных и научных коллективов
	обеспечения их	Oguagawa	и современную
	безопасности, современная	Основание: Профессиональный	законодательную и нормативно-правовую
	электронная	стандарт: 24.078,	базу.;
	схемотехника,	Анализ опыта:	У-ПК-1[2] - уметь
	электронные системы	Планирование и	применять методы
	ядерных и	управление работой	управления работой
	физических	производственных и	производственных и
	установок, системы автоматизированного	научных коллективов	научных коллективов на основе
	управления ядерно-		современной
	физическими		законодательной и
	установками,		нормативно-правовой
	разработка и		базы.;
	технологии		В-ПК-1[2] - владеть
	применения приборов		методами управления
	и установок для анализа веществ,		работой производственных и
	радиационное		научных коллективов
	воздействие		на основе
	ионизирующих		современной
	излучений на		законодательной и
	человека и		нормативно-правовой
	окружающую среду,		базы.
	электронные и электрофизические		
	приборы,		
	микропроцессорная		
	техника и аппаратно-		
	программные		
	устройства,		
	электромеханические		
	приборы.		

Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем в области мехатроники и робототехники	Физико-технические интеллектуальные (киберфизические) системы	ПК-5 [1] - Способен руководить группой работников при исследовании самостоятельных тем в области мехатроники и робототехники	3-ПК-5[1] - Знать принципы и методы руководства группой работников при исследовании самостоятельных тем в области мехатроники и робототехники;
		Основание: Профессиональный стандарт: 40.011	У-ПК-5[1] - Уметь руководить группой работников при исследовании самостоятельных тем в области мехатроники и робототехники; В-ПК-5[1] - Владеть навыками руководства группой работников при исследовании самостоятельных тем в области мехатроники и робототехники
	•	довательский	
Проведение	Физико-технические	ПК-1 [1] - Способен	3-ПК-1[1] - Знать
патентных исследований и	интеллектуальные (киберфизические)	проводить патентные исследования и	методы проведения патентных
определение	системы	определять	исследований и
характеристик		характеристики	определения
продукции (услуг)		продукции (услуг)	характеристик
			продукции (услуг);
		Основание:	У-ПК-1[1] - Уметь
		Профессиональный	проводить патентные
		стандарт: 40.011	исследования и
			определять характеристики
			продукции (услуг);
			В-ПК-1[1] - Владеть
			навыками проведения
			патентных
			исследований и
			определения
			характеристик продукции (услуг)
Обработка и анализ	Физико-технические	ПК-2 [1] - Способен	3-ПК-2[1] - Знать
научно-технической	интеллектуальные	обрабатывать и	принципы и методы
информации и	(киберфизические)	анализировать	обработки и анализа
результатов	системы	научно-техническую	научно-технической
исследований		информацию и	информации и

результатов результаты исследований исследований; У-ПК-2[1] - Уметь Основание: обрабатывать и Профессиональный анализировать стандарт: 40.011 научно-техническую информацию и результаты исследований; В-ПК-2[1] - Владеть навыками обработки и анализа научнотехнической информации и результатов исследований проектный Проведение расчетов ПК-5 [2] - Способен 3-ПК-5[2] - Знать Атомное ядро, и проектирования проводить расчет и основные физические ядерные реакторы, физических установок материалы ядерных проектирование законы и стандартные и приборов с реакторов, ядерные физических установок прикладные пакеты и приборов с использованием материалы и системы используемые при современных обеспечения их использованием моделировании физических процессов информационных безопасности, современных технологий и установок; современная информационных У-ПК-5[2] - Уметь электронная технологий применять схемотехника, Основание: электронные системы стандартные ядерных и Профессиональный прикладные пакеты физических стандарт: 24.078, используемые при установок, системы Анализ опыта: моделировании автоматизированного Проведение расчетов физических процессов управления ядернои проектирования и установок; физических установок В-ПК-5[2] - Владеть физическими и приборов с установками, стандартными разработка и использованием прикладными технологии современных пакетами применения приборов информационных используемыми при технологий и установок для моделировании физических процессов анализа веществ, и установок радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, электронные и электрофизические приборы, микропроцессорная техника и аппаратно-

программные

	устройства, электромеханические приборы.		
		ический	
Использование учебно-методической литературы, лабораторного оборудования и программного обеспечения для проведения лекций, практических и лабораторных занятий	Атомное ядро, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядернофизическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, электронные и электрофизические приборы, микропроцессорная техника и аппаратнопрограммные устройства, электромеханические приборы.	ПК-8 [2] - Способен использовать учебнометодическую литературу, лабораторное оборудование и программное обеспечение для проведения лекций, практических и лабораторных занятий Основание: Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Использование учебно-методической литературы, лабораторного оборудования и программного обеспечения для проведения лекций, практических и лабораторных занятий	3-ПК-8[2] - Знать перечень реферативных баз данных по учебнометодической литературе; У-ПК-8[2] - Уметь использовать лабораторное оборудование и программное обеспечение для проведения лекций, практических и лабораторных занятий; В-ПК-8[2] - Владеть методиками проведения лекций, практических и лабораторных занятий
Осущиствичис		луатационный	З ПК 8[1] Этголг
Осуществление внедрения средств автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства	Физико-технические интеллектуальные (киберфизические) системы	ПК-8 [1] - Способен осуществлять внедрение средств автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства	3-ПК-8[1] - Знать методы и порядок внедрения средств автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства;

Основание: Профессиональный стандарт: 28.003

У-ПК-8[1] - Уметь осуществлять внедрение средств автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства; В-ПК-8[1] - Владеть навыками внедрения средств автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства

инновационный

Проектирование, создание и внедрение новых продуктов и систем и применение теоретических знаний в реальной инженерной практике

Атомное ядро, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядернофизическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, электронные и электрофизические приборы, микропроцессорная

ПК-13 [2] - Способен проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике

Основание:
Профессиональный стандарт: 24.078,
Анализ опыта:
Проектирование,
создание и внедрение новых продуктов и систем и применение теоретических знаний в реальной инженерной практике

3-ПК-13[2] - Знать математические методы и компьютерные технологии, необходимые для проектирования и разработки программного обеспечения для инженерного анализа инновационных продуктов.; У-ПК-13[2] - Уметь разрабатывать и тестировать программное обеспечение для инженерного анализа инновационных продуктов.; В-ПК-13[2] - владеть навыками разработки и тестирования программного обеспечения для инженерного анализа инновационных продуктов.

тех	ника и аппаратно-	
про	ограммные	
уст	ройства,	
эле	ктромеханические	
прі	іборы.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

No	Наименование		і, их оовем, с _і				
				й Iа*	*	*	
п.п	раздела учебной		KT.	ии by	ЫЙ Л*Т	ма	
	дисциплины		Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
			Лекции/ Пря (семинары)/ Лабораторні работы, час.	теі ъ (ал	Аттестация раздела (фо неделя)	Индикаторы освоения компетенции
		H	ии/ на] рат ы,	IT. 100 Я)	им 3а]	та па я)	Индикат освоения компетен
		Недели	кці ии бор	Обязат. контро. неделя)	KC LI	Аттест: раздела неделя)	ДИ 00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-
		Je.	ler cer Ia(Э6, сон гед	Иa бал	\т. раз гед	ЛН, СВ СОЛ
			7071) 		1 1 7	1 0 4
	2 Семестр	1.0	0.44.540		~~	TATE 0	D 774 4
1	Первый раздел	1-8	8/16/0		25	КИ-8	3-ПК-1,
							У-ПК-1,
							В-ПК-1,
							3-ПК-1,
							У-ПК-1,
							В-ПК-1,
							3-ПК-1.1,
							У-ПК-1.1,
							В-ПК-1.1,
							3-ПК-1.4,
							У-ПК-1.4,
							В-ПК-1.4,
							3-ПК-2,
							У-ПК-2,
							В-ПК-2,
							3-ПК-5,
							У-ПК-5,
							В-ПК-5,
							3-ПК-5,
							У-ПК-5,
							В-ПК-5,
							3-ПК-8,
							У-ПК-8,
							В-ПК-8,
							3-ПК-8,
							У-ПК-8,
							В-ПК-8,
							3-ПК-13,
							У-ПК-13,
							В-ПК-13,
							3-ПК-14.1,
							У-ПК-14.1,
							В-ПК-14.1,
							3-УКЦ-1,

		1	T	Γ	1	Γ	1
							У-УКЦ-1,
							В-УКЦ-1,
							3-УКЦ-2,
							У-УКЦ-2,
	D	0.15	7/14/0		25	ICIX 15	В-УКЦ-2
2	Второй раздел	9-15	7/14/0		25	КИ-15	3-ПК-1,
							У-ПК-1,
							В-ПК-1,
							3-ПК-1, У-ПК-1,
							у-ПК-1, В-ПК-1,
							3-ΠK-1.1,
							У-ПК-1.1,
							В-ПК-1.1,
							3-ΠK-1.4,
							У-ПК-1.4,
							В-ПК-1.4,
							3-ПК-2,
							У-ПК-2,
							В-ПК-2,
							3-ПК-5,
							У-ПК-5,
							В-ПК-5,
							3-ПК-5,
							У-ПК-5,
							В-ПК-5,
							3-ПК-8,
							У-ПК-8,
							В-ПК-8,
							3-ПК-8,
							У-ПК-8,
							В-ПК-8,
							3-ПК-13, У-ПК-13,
							9-ПК-13, В-ПК-13,
							3-ΠK-14.1,
							У-ПК-14.1,
							В-ПК-14.1,
							3-УКЦ-1,
							У-УКЦ-1,
							В-УКЦ-1,
							3-УКЦ-2,
							У-УКЦ-2,
							В-УКЦ-2
	Итого за 2 Семестр		15/30/0		50		
	Контрольные				50	3	3-ПК-1,
	мероприятия за 2						У-ПК-1,
	Семестр						В-ПК-1,
							3-ПК-1,
							У-ПК-1,
							В-ПК-1,
							3-ПК-1.1,

_				
				У-ПК-1.1,
				В-ПК-1.1,
				3-ПК-1.4,
				У-ПК-1.4,
				В-ПК-1.4,
				3-ПК-2,
				У-ПК-2,
				В-ПК-2,
				3-ПК-5,
				У-ПК-5,
				В-ПК-5,
				3-ПК-5,
				У-ПК-5,
				В-ПК-5,
				3-ПК-8,
				У-ПК-8,
				В-ПК-8,
				3-ПК-8,
				У-ПК-8,
				В-ПК-8,
				3-ПК-13,
				У-ПК-13,
				В-ПК-13,
				3-ПК-14.1,
				У-ПК-14.1,
				В-ПК-14.1,
				3-УКЦ-1,
				У-УКЦ-1,
				В-УКЦ-1,
				3-УКЦ-2,
				У-УКЦ-2,
				В-УКЦ-2

^{* –} сокращенное наименование формы контроля

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
3	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек.,	Пр./сем.,	Лаб.,
		час.	час.	час.
	2 Семестр	15	30	0
1-8	Первый раздел	8	16	0
1	Особенности разработки электронной аппаратуры		Всего аудиторных часов	
	Назначение электронной аппаратуры. Электронные	1	2	0

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

	_			
	модули и системы, особенности построения и	Онлай	1	
	характеристики. Электронная компонентная база.	0	0	0
	Многослойные печатные платы. Системы в корпусе.			
	Компоновка электронной аппаратуры, аналоговые и			
	цифровые блоки. Питание электронной аппаратуры.			
2	Узлы электронной аппаратуры		аудиторні	
	Классификация узлов электронной аппаратуры.	1	2	0
	Дискретная элементная база. Сложно-функциональная	Онлай	1	
	элементная база. Передача и преобразование сигналов в	0	0	0
	электронной аппаратуре. Коммутационные элементы			
	аппаратуры. Построение резервированных систем.			
	Надежность электронной аппаратуры.			
3	Маршрут проектирования электронной аппаратуры	Всего	аудиторні	ых часов
	Сквозной маршрут проектирования электронных модулей	1	2	0
	на печатных платах. Системы автоматизированного	Онлай	H	
	проектирования электронных устройств. Создание и	0	0	0
	ведение библиотек элементов. Разработка			
	принципиальных электрических схем. Трассировка			
	печатных плат, основные правила трассировки.			
	Оформление документации на электронную аппаратуру.			
4	Моделирование работы электронной аппаратуры	Всего	аудиторні	ых часов
	Математическое и имитационное моделирование работы		2	0
	электронной аппаратуры. Системы моделирования.	Онлай	H	
	Основные методы и средства создания моделей узлов	0	0	0
	электронной аппаратуры. Языки описания цифровых и			
	аналоговых моделей элементов. Типовая процедура			
	моделирования, виды анализа для цифровых и аналоговых			
	частей аппаратуры. Моделирование электрических и			
	временных характеристик электронной аппаратуры.			
	Смешанное моделирование.			
5	Аналоговые элементы электронной аппаратуры	Всего	ц аудиторні	ых часов
	Классификация элементов для построения аналоговой	1	2	0
	аппаратуры. Транзисторные структуры, операционные	Онлай		1 0
	усилители. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые	Онлаи	0	0
	преобразователи. Программируемые аналоговые			
	интегральные схемы (ПАИС) и аналого-цифровые базовые			
	матричные кристаллы.			
6	Языки описания аналоговой аппаратуры	Regro	ц аудиторни	JY USCOP
	Назначение языков описания и моделирования аналоговой	1)	0
	аппаратуры. Языки высокого уровня (VHDL-AMS,	Онлай	<u> 4</u>	Į U
	Verilog-AMS), основные лексические, синтаксические и	0	0	0
	семантические правила. Основные методы и средства	0	0	U
	языков описания и моделирования аналоговой			
	аппаратуры. Стандартизация языков описания и			
7	моделирования аппаратуры.	Dasse		W W0.22
7	Цифровые элементы электронной аппаратуры		аудиторны	
	Классификация элементов для построения цифровой	1	2	0
	аппаратуры. Комбинационные и последовательностные	Онлай	1	
	элементы, их назначение и характеристики. Элементы	0	0	0
	памяти. Передача данных, цифровые интерфейсы.			
	Информационный конвейер, метастабильность, анализ			
l	временных характеристик. Способы построения цифровой		1	

	аппаратуры.			
8	Языки описания цифровой аппаратуры	Всего	аудиторі	ных часов
	Назначение языков описания цифровой аппаратуры и	1 2 0		
	синтезаторов. Языки высокого уровня (VHDL, Verilog),		H	
	основные лексические, синтаксические и семантические	0	0	0
	правила. Основные методы и средства языков описания			
	цифровой аппаратуры. Процедура синтеза цифровой			
	аппаратуры, ее особенности. Стандартизация языков			
	описания цифровой аппаратуры.			
9-15	Второй раздел	7	14	0
9	Программируемые логические интегральные схемы	Всего		ных часов
	Последовательный и параллельный способы обработки		2	0
	логические интегральные схемы (ПЛИС). Типовые	Онлай	0	0
	структуры и составные части ПЛИС. Методы	U	U	U
	конфигурирования ПЛИС. Методы и средства отладки			
	программного обеспечения ПЛИС. Базовые матричные			
10	кристаллы.	D		
10	Уровни описания цифровой аппаратуры	Всего	аудиторі	ных часов
	Уровни описания цифровой аппаратуры: вентильный,	1	12	0
	регистровых передач, поведенческий, системный.	Онлай		1
	Имитационное моделирование цифровой аппаратуры на	0	0	0
	различных уровнях абстракции. Переход между			
	различными уровнями абстракции. Синтезируемое			
	описание аппаратуры, виртуальные прототипы.			
11	Системы проектирования цифровой аппаратуры	Всего	аудиторі	ных часов
	Задачи и проблемы проектирования цифровой		2	0
	аппаратуры. Типовой маршрут проектирования цифровой	Онлайн		
	аппаратуры, системы автоматизированного	0	0	0
	проектирования. Процедуры синтеза, размещения и			
	трассировки схем аппаратуры. Типовые методы и средства			
	моделирования цифровой аппаратуры, задание входных			
	воздействий, анализ выходных данных. Статический			
	временной анализ.			
12	Моделирование аналоговой и цифровой ЭКБ	Всего	аудиторі	ных часов
	Методы и средства моделирования аналоговой и цифровой	1	$\frac{1}{2}$	0
	электронной компонентной базы (ЭКБ). Разработка и	Онлай	т <u> </u>	
	верификация моделей аналоговых и цифровых элементов.	0	0	0
	Представление моделей ЭКБ на различных уровнях			
	абстракции, связь аналоговой и цифровой частей. Языки			
	описания и моделирования аналоговой и цифровой ЭКБ.			
	Типовой маршрут разработки и верификации моделей			
	ЭКБ.			
13	Системное моделирование электронной аппаратуры	Reero	аушиторг	ных часов
13	Задача системного моделирования электронной	1	<u>аудиторі</u> 2	0
	<u> </u>	_	_	Įυ
	аппаратуры. Методы и средства системного	Онлай		
	моделирования. Определение составных частей	0	0	0
	электронной аппаратуры, требующих системного			
	моделирования. Анализ результатов системного			
	моделирования и использование их при проектировании			
	электронной аппаратуры.			
14	Верификация работы электронной аппаратуры	Всего	аудиторі	ных часов

	Задача верификации электронной аппаратуры.	1	2	0
	Верификация отдельных частей аппаратуры, комплексная	Онлайн		
	верификация на этапе разработки. Имитационное и	0	0	0
	полунатурное моделирование. Автоматизация процессов			
	верификации. Различные виды испытаний разработанной			
	аппаратуры: на механические, климатические и			
	специальные воздействия. Оформление документации по			
	результатам верификации аппаратуры.			
15	Надежность ЭКБ и электронной аппаратуры	Всего а	удиторных	часов
	Задача расчета надежности ЭКБ и электронной	1	2	0
	аппаратуры. Способы построения систем с		Онлайн	
	резервированием. Структурные схемы надежности, расчет	0	0	0
	и анализ. Структурные и алгоритмические методы			
	повышения сбоеустойчивости электронной аппаратуры.			
	Методы и средства оценки надежности ЭКБ и			
	электронной аппаратуры. Разработка и анализ			
	технического задания на ЭКБ. Типовое техническое			
	задание на разработку ЭКБ. Цифровая и аналоговая части			
	ЭКБ. Основные характеристики ЭКБ: электрические,			
	временные, интерфейсные, надежности. Вопросы			
	измерений параметров ЭКБ и испытаний опытных			
	образцов. Выделение основных этапов разработки.			

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
BM	Видео-материалы
AM	Аудио-материалы
Прз	Презентации
T	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по направлению 14.04.02 «Ядерные физика и технологии» при изучении этой дисциплины широко используются активные и интерактивные методы обучения. В процессе проведения лекционных и практических занятий регулярно применяются: тестирование знаний студентов, совместное обсуждение ключевых вопросов курса, выполнение и разбор домашних заданий.

Все лекционные занятия проводятся в форме презентаций в формате PowerPoint.

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.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие
	-	(КП 1)
ПК-1	3-ПК-1	3, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1	3, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1	3, КИ-8, КИ-15
ПК-13	3-ПК-13	3, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-13	3, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-13	3, КИ-8, КИ-15
ПК-14.1	3-ПК-14.1	3, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-14.1	3, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-14.1	3, КИ-8, КИ-15
ПК-5	3-ПК-5	3, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-5	3, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-5	3, КИ-8, КИ-15
ПК-8	3-ПК-8	3, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-8	3, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-8	3, КИ-8, КИ-15
УКЦ-1	3-УКЦ-1	3, КИ-8, КИ-15
•	У-УКЦ-1	3, КИ-8, КИ-15
	В-УКЦ-1	3, КИ-8, КИ-15
УКЦ-2	3-УКЦ-2	3, КИ-8, КИ-15
	У-УКЦ-2	3, КИ-8, КИ-15
	В-УКЦ-2	3, КИ-8, КИ-15
ПК-1	3-ПК-1	3, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1	3, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1	3, КИ-8, КИ-15
ПК-1.1	3-ПК-1.1	3, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1.1	3, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1.1	3, КИ-8, КИ-15
ПК-1.4	3-ПК-1.4	3, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1.4	3, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1.4	3, КИ-8, КИ-15
ПК-2	3-ПК-2	3, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-2	3, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-2	3, КИ-8, КИ-15
ПК-5	3-ПК-5	3, КИ-8, КИ-15

	У-ПК-5	3, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-5	3, КИ-8, КИ-15
ПК-8	3-ПК-8	3, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-8	3, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-8	3, 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	Оценка	Требования к уровню освоению
	балльной шкале	ECTS	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		В	Оценка «хорошо» выставляется студенту,
75-84		С	если он твёрдо знает материал, грамотно и
70-74	4 – «xopowo»		по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
65-69			Оценка «удовлетворительно»
60-64	3 — «удовлетворительно»	Е	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.
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.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

- 1. 621.3 Х80 Искусство схемотехники:, Хоровиц П., Хилл У., Москва: Бином, 2011
- 2. 621.3 Х80 Искусство схемотехники: , Хоровиц П., Хилл У., Москва: Бином, 2015
- 3. 621.38 У27 Цифровая схемотехника : Учеб. пособие для вузов, Угрюмов Е.П., СПб и др.: БХВ-Петербург, 2004

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

- 1.621.38 С44 Проектирование цифровых устройств на РІС-микроконтроллерах : , Скоробогатов П.К., М.: МИФИ, 2003
- 2. 004 3-88 Проектирование цифровых устройств на основе ПЛИС фирмы XILINX в САПР WebPACK ISE : , Зотов В.Ю., М.: Горячая линия-Телеком, 2003

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

https://online.mephi.ru/

http://library.mephi.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Цель методических рекомендаций для студентов — оптимизация процесса изучения данной дисциплины.

Учебно-методические материалы выдаются преподавателем в электронном виде. Эти материалы не являются дословным изложением лекций и семинаров, а лишь их кратким содержанием. Они должны активно использоваться при подготовке к зачету.

Следует помнить, что в тестовые и экзаменационные вопросы не входит материал, который не был прочитан на лекциях или обсужден на семинарах. Тем не менее, для целей эффективного использования полученных знаний рекомендуется ознакомится с интернет – ресурсами и литературой. В рекомендованной литературе, особенно выдаваемой в электронном виде, изучаемые вопросы рассматриваются более глубоко, их изучение повышает квалификацию будущего специалиста.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1.Общие положения

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

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

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

рекомендует основную и дополнительную литературу для успешного освоения дисциплины;

доводит до сведения студентов систему оценки знаний.

- 2. Рекомендации по подготовке и преподаванию дисциплины
- 2.1. Рекомендации по подготовке и проведению практических (семинарских) занятий:
- 2.1.1. Цель практических (семинарских) занятий предоставление возможностей для углубленного изучения теории, овладения практическими навыками и выработки самостоятельного творческого мышления у студентов. На каждом таком занятии обучающиеся решают практические задачи и демонстрируют результаты выполнения домашнего задания, выданного на предыдущем занятии.
- 2.1.2. На каждом таком занятии обучающиеся решают практические задачи и демонстрируют результаты выполнения домашнего задания, выданного на предыдущем занятии.
 - 2.2. Рекомендации по организации руководства самостоятельной работой студентов
- 2.2.1. Самостоятельная работа предполагает формирование и усвоение теоретического материала на базе изучения и систематизации материалов учебников, официальных государственных документов, законов, нормативно-справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети Интернет.
- 2.2.2. В ходе руководства самостоятельной работой студентов преподаватель приобщает их к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.
 - 2.3. Рекомендации по осуществлению контроля знаний обучаемых
- 2.3.1. По дисциплине действует балльно-рейтинговая система, которая включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины
- 2.3.2.По дисциплине предусмотрены следующие виды аттестации: текущий контроль, рубежный контроль и итоговая аттестация.
- 2.3.3. Текущий контроль подразумевает проверку готовности студентов к лабораторным и практическим занятиям, могут быть использованы различные проверочные задания.
- 2.3.4. Прохождение контрольных рубежей по итогам освоения дисциплины проводится в середине и конце семестра.
- 2.3.5. Этап промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в целом подразумевает приём зачета и самостоятельную подготовку к нему.

Автор(ы):

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