

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ  
КАФЕДРА АВТОМАТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИЯФИТ

Протокол № 01/423-573.1

от 20.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И СИСТЕМ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 14.05.02 Атомные станции: проектирование,  
эксплуатация и инжиниринг

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
5	1	36	0	16	16	4	0	3
6	1-2	36-72	0	15	15	6-42	0	3
Итого	2-3	72-108	0	31	31	15	10-46	0

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина является основой для получения навыков проектирования узлов и блоков радиоэлектронных систем.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются ознакомление студентов:

- основными процедурами проектирования узлов печатных плат.
- с общим порядком проектирования систем на микроконтроллерах.

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

Студент должен быть знаком с содержанием курсов "Электроника" и "Электротехника" в объеме, соответствующем программе для технических вузов, а также с основами программирования.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции ОПК-3 [1] – Способен понимать принципы работы информационных технологий; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Код и наименование индикатора достижения компетенции З-ОПК-3 [1] – Знать средства и методы поиска, анализа, обработки и хранения информации, в том числе виды источников информации, поисковые системы и системы хранения информации, требования информационной безопасности, включая защиту государственной тайны У-ОПК-3 [1] – Уметь осуществлять поиск, хранение, анализ и обработку информации, представлять ее в требуемом формате; применять компьютерные и сетевые технологии, выполнять требования информационной безопасности и защиты государственной тайны В-ОПК-3 [1] – Владеть навыком поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
ОПК-4 [1] – Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	З-ОПК-4 [1] – Знать основные принципы и требования построения алгоритмов, синтаксис языка программирования У-ОПК-4 [1] – Уметь разрабатывать алгоритмы для решения практических задач согласно предъявляемым требованиям В-ОПК-4 [1] – Владеть средой программирования и отладки для разработки программ для практического

	применения
<p>УКЦ-1 [1] – Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей</p>	<p>З-УКЦ-1 [1] – Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий  У-УКЦ-1 [1] – Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий  В-УКЦ-1 [1] – Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий</p>
<p>УКЦ-2 [1] – Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач</p>	<p>З-УКЦ-2 [1] – Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности  У-УКЦ-2 [1] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности  В-УКЦ-2 [1] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности</p>
<p>УКЦ-3 [1] – Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи,</p>	<p>З-УКЦ-3 [1] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на</p>

<p>подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций</p>	<p>протяжении всей жизни с использованием цифровых средств  У-УКЦ-3 [1] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств  В-УКЦ-3 [1] – Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения. использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p>
---	--

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; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
научно-исследовательский			
<p>проектирование, создание и эксплуатация атомных станций и других ядерных энергетических установок, вырабатывающих, преобразующих и использующих тепловую и ядерную энергию, включая входящие в их состав системы контроля, защиты, управления и обеспечения ядерной и радиационной безопасности</p>	<p>ядерно-физические процессы, протекающие в оборудовании и устройствах для выработки, преобразования и использования ядерной и тепловой энергии; безопасность эксплуатации и радиационный контроль атомных объектов и установок;</p>	<p>ПК-2 [1] - Способен проводить математическое моделирование для анализа всей совокупности процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АЭС   <i>Основание:</i>  Профессиональный стандарт: 24.078, 40.008, 40.011</p>	<p>З-ПК-2[1] - знать методы математического анализа для моделирования процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АЭС ;  У-ПК-2[1] - уметь проводить математическое моделирование процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АЭС.;  В-ПК-2[1] - владеть стандартными пакетами автоматизированного проектирования и исследований</p>
проектный			
<p>проектирование, создание и эксплуатация атомных станций и других ядерных</p>	<p>ядерно-физические процессы, протекающие в оборудовании и</p>	<p>ПК-8 [1] - Способен использовать информационные технологии при разработке новых</p>	<p>З-ПК-8[1] - Знать основные физические законы и стандартные прикладные пакеты используемые при</p>

<p>энергетических установок, вырабатывающих, преобразующих и использующих тепловую и ядерную энергию, включая входящие в их состав системы контроля, защиты, управления и обеспечения ядерной и радиационной безопасности</p>	<p>устройствах для выработки, преобразования и использования ядерной и тепловой энергии; ядерно-энергетическое оборудование атомных электрических станций и других ядерных энергетических установок; безопасность эксплуатации и радиационный контроль атомных объектов и установок;</p>	<p>установок, материалов, приборов и систем, готовностью осуществлять сбор, анализ и подготовку исходных данных для проектов ЯЭУ и их компонентов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, 40.008</p>	<p>проектировании физических установок и систем; ; У-ПК-8[1] - уметь применять информационные технологии и прикладные пакеты используемые при проектировании физических установок и систем;; В-ПК-8[1] - владеть методами анализа и исходных данных для проектов ЯЭУ и их компонентов</p>
---	--	--	---

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (В19)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для: - формирования способности отделять настоящие научные</p>

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

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

## 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>5 Семестр</i>						
1	Раздел 1	1-8	0/8/8		25	КИ-8	3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4
2	Раздел 2	9-16	0/8/8		25	КИ-16	У-ПК-8, В-ПК-8, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, 3-ПК-8
	<i>Итого за 5 Семестр</i>		0/16/16		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 5 Семестр</b>				50	3	3-ОПК-3, У-ОПК-3,



							В- ОПК- 3, 3- ОПК- 4, У- ОПК- 4, В- ОПК- 4, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, 3- УКЦ- 2, У- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2, 3- УКЦ- 3, У- УКЦ- 3, В- УКЦ- 3
	6 Семестр						

1	Введение в LabVIEW	1-8	0/8/8		25	КИ-8	3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4
2	Циклы и типы данных в LabVIEW. Файловые операции.	9-15	0/7/7		25	КИ-15	3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2
	<i>Итого за 6 Семестр</i>		0/15/15		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 6 Семестр</b>				50	3	3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-4, У-ОПК-4,

							В- ОПК- 4, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, 3- УКЦ- 2, У- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2, 3- УКЦ- 3, У- УКЦ- 3, В- УКЦ- 3
--	--	--	--	--	--	--	---

\* – 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
З	Зачет

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недел и	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем. , час.	Лаб., час.
	<i>5 Семестр</i>	0	16	16
<b>1-8</b>	<b>Раздел 1</b>	0	8	8
1 - 2	<b>Обзор перспективных семейств программируемых логических интегральных структур (ПЛИС) и базовых кристаллов.</b> Система проектирования Quartus. Общие сведения. Процедура разработки проекта. Редакторы Quartus. Процесс компиляции. Верификация проекта.	Всего аудиторных часов		
		0	2	2
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	<b>Язык описания аппаратуры AHDL.</b> Использование чисел и констант в языке AHDL .Комбинационная логика. Последовательностная логика. Цифровые автоматы с памятью. Реализация иерархического проекта.. Управление синтезом. Элементы языка AHDL. Синтаксис языка AHDL.	Всего аудиторных часов		
		0	2	2
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	<b>Примеры реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов на ПЛИС.</b> Реализация цифровых фильтров на ПЛИС. Реализация цифровых полиномиальных фильтров. Алгоритмы функционирования и структурные схемы демодуляторов. Реализация генератора псевдослучайных последовательностей. Реализация нейрона. Построение быстродействующих перемножителей. Цифровые синтезаторы частоты. Частотомеры, тахометры и счетчики импульсов.	Всего аудиторных часов		
		0	2	2
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	<b>Изучение состава системы PCAD, её возможностей, назначение основных программных модулей и этапов прохождения проекта.</b> Состав системы PCAD, её возможностей, назначение основных программных модулей и этапов прохождения проекта.	Всего аудиторных часов		
		0	2	2
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-16</b>	<b>Раздел 2</b>	0	8	8
9 - 10	<b>Изучение методики разработки символов электрорадиоэлементов средствами редактора P-CAD Symbol Editor.</b> Изучение методики упаковки выводов конструктивных элементов РЭС средствами программы Library Executive; приобретение навыков упаковки выводов конструктивных элементов РЭС.	Всего аудиторных часов		
		0	2	2
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	<b>Изучение методики работы с графическим редактором P-CAD Schematic</b> Изучение методики работы с графическим редактором P-CAD Schematic; приобретение навыков создания и оформления электрических схем.	Всего аудиторных часов		
		0	2	2
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	<b>Изучение методики работы с графическим редактором P-CAD PCB</b>	Всего аудиторных часов		
		0	2	2

	Изучение методики работы с графическим редактором P-CAD PCB; приобретение навыков при решении задачи размещения конструктивных элементов РЭС на печатной плате. Изучение методик ручной и интерактивной трассировок проводников печатных плат средствами графического редактора P-CAD PCB; приобретение навыков разводки проводников печатных плат средствами системы P-CAD.	Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	<b>Изучение методики автоматической трассировки проводников печатных плат программами Quick-Route и Shape-Based Router</b> Изучение методики автоматической трассировки проводников печатных плат программами Quick-Route и Shape-Based Router; приобретение навыков работы с ними при решении задачи трассировки. Изучение методики работы с графическим редактором P-CAD PCB; приобретение навыков при решении задачи размещения конструктивных элементов РЭС на печатной плате.	Всего аудиторных часов		
		0	2	2
		Онлайн		
		0	0	0
	<i>6 Семестр</i>	0	15	15
<b>1-8</b>	<b>Введение в LabVIEW</b>	0	8	8
1 - 4	<b>Проектирование системы сбора информации на LabVIEW.</b> ВП для сбора, анализа и представления данных	Всего аудиторных часов		
		0	4	4
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 8	<b>Проектирование системы сбора информации на микроконтроллере.</b> Ввод – вывод цифровых сигналов в микроконтроллер.	Всего аудиторных часов		
		0	4	4
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-15</b>	<b>Циклы и типы данных в LabVIEW. Файловые операции.</b>	0	7	7
9 - 12	<b>Проектирование системы сбора информации на микроконтроллере.</b> Ввод – вывод аналоговых сигналов в микроконтроллер.	Всего аудиторных часов		
		0	4	4
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 15	<b>Сопряжение микропроцессорной системы сбора данных с программой на LabVIEW.</b> Сбор и отображение данных метеостанции.	Всего аудиторных часов		
		0	3	3
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы

ИС	Интерактивный сайт
----	--------------------

#### ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>5 Семестр</i>
1 - 4	<b>Лабораторная работа №1.</b> Проектирование схем комбинаторной логики на ПЛИС.
5 - 8	<b>Лабораторная работа №2.</b> Проектирование счетчиков, дешифраторов и мультиплексоров на ПЛИС.
9 - 12	<b>Лабораторная работа №3.</b> Управление светодиодными устройствами отображения информации.
13 - 16	<b>Лабораторная работа №4.</b> Быстродействующие системы сбора данных.
	<i>6 Семестр</i>
1 - 4	<b>Проектирование системы сбора информации на LabVIEW.</b> ВП для сбора, анализа и представления данных
5 - 8	<b>Проектирование системы сбора информации на микроконтроллере.</b> Ввод – вывод цифровых сигналов в микроконтроллер.
9 - 12	<b>Проектирование системы сбора информации на микроконтроллере.</b> Ввод – вывод аналоговых сигналов в микроконтроллер.
13 - 16	<b>Сопряжение микропроцессорной системы сбора данных с программой на LabVIEW.</b> Сбор и отображение данных метеостанции.

#### ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>5 Семестр</i>
1 - 2	<b>Обзор перспективных семейств программируемых логических интегральных структур (ПЛИС) и базовых кристаллов.</b> Система проектирования Quartus. Общие сведения. Процедура разработки проекта. Редакторы Quartus. Процесс компиляции. Верификация проекта.
3 - 4	<b>Язык описания аппаратуры AHDL.</b> Использование чисел и констант в языке AHDL .Комбинационная логика. Последовательностная логика. Цифровые автоматы с памятью. Реализация иерархического проекта.. Управление синтезом. Элементы языка AHDL. Синтаксис языка AHDL.
5 - 6	<b>Примеры реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов на ПЛИС.</b> Реализация цифровых фильтров на ПЛИС. Реализация цифровых полиномиальных фильтров. Алгоритмы функционирования и структурные схемы демодуляторов. Реализация генератора псевдослучайных

	последовательностей. Реализация нейрона. Построение быстродействующих перемножителей. Цифровые синтезаторы частоты. Частотомеры, тахометры и счетчики импульсов.
7 - 8	<b>Изучение состава системы PCAD, её возможностей, назначение основных программных модулей и этапов прохождения проекта.</b> Состав системы PCAD, её возможностей, назначение основных программных модулей и этапов прохождения проекта.
9 - 10	<b>Изучение методики разработки символов электрорадиоэлементов средствами редактора P-CAD Symbol Editor.</b> Изучение методики упаковки выводов конструктивных элементов РЭС средствами программы Library Executive; приобретение навыков упаковки выводов конструктивных элементов РЭС.
11 - 12	<b>Изучение методики работы с графическим редактором P-CAD Schematic</b> Изучение методики работы с графическим редактором P-CAD Schematic; приобретение навыков создания и оформления электрических схем.
13 - 14	<b>Изучение методики работы с графическим редактором P-CAD PCB</b> Изучение методики работы с графическим редактором P-CAD PCB; приобретение навыков при решении задачи размещения конструктивных элементов РЭС на печатной плате. Изучение методик ручной и интерактивной трассировок проводников печатных плат средствами графического редактора P-CAD PCB; приобретение навыков разводки проводников печатных плат средствами системы P-CAD.
15 - 16	<b>Изучение методики автоматической трассировки проводников печатных плат программами Quick-Route и Shape-Based Router</b> Изучение методики автоматической трассировки проводников печатных плат программами Quick-Route и Shape-Based Router; приобретение навыков работы с ними при решении задачи трассировки. Изучение методики работы с графическим редактором P-CAD PCB; приобретение навыков при решении задачи размещения конструктивных элементов РЭС на печатной плате.
	<i>6 Семестр</i>
1 - 2	<b>Введение в LabVIEW</b> Введение в LabVIEW: Виртуальные приборы; Составные части ВП; Начало разработки ВП; Project Explorer; Лицевая панель; Блок-диаграмма; Поиск элементов управления, ВП и функций; Поток данных; Создание простого ВП; Справочные средства LabVIEW. Упражнения в классе: Изучение структуры ВП (I-2-1); Работа с палитрами (I-2-2); Выбор инструмента (I-2-3); Поток данных (I-2-4); Использование справочной системы

	(I-2-6); Вопросы для самопроверки. Упражнения дома: Простой ВП для сбора, анализа и представления данных (I-2-5); Использование единиц измерения (D-1).
3 - 4	<b>Создание ВП</b> Создание ВП: Проектирование лицевой панели; Терминалы блок-диаграммы; Документирование кода; Цикл While; Цикл For, Упражнения в классе: ВП для поиска совпадений (I-3-3). Упражнения дома: Документирование кода (I-3-C)
5 - 6	<b>Создание ВП</b> Создание ВП: Синхронизация цикла; Передача данных между итерациями; Графическое представление данных; Структура выбора Case; Узел формул. Упражнения в классе: Цикл While в сравнении с циклом For; Вопросы для самопроверки. Упражнения дома: ВП для усреднения температуры (I-3-5); Отображение нескольких кривых на одном графике (I-3-6); ВП для извлечения корня (I-3-8); Создание цикла For на основе цикла While (S-1); Вычисление корня по методу Ньютона (S-2); Вычисление числа Фибоначчи (S-3)
7 - 8	<b>Объединение данных</b> Объединение данных: Массивы; Кластеры; Определения типов. Упражнения в классе: Работа с массивами (I-4-1); Вопросы для самопроверки. Упражнения дома: Работа с кластерами (I-4-2); Вывод графика с усреднением (S-4); Вывод фигуры Лиссажу на график (D-2); Создание элемента управления нестандартного вида (D-3).
9 - 10	<b>Отладка ВП</b> Отладка ВП: Исправление неработоспособных ВП; Методы отладки; Неопределенные или непредвиденные данные; Обработка ошибок; Вопросы для самопроверки. Упражнения в классе: Отладка (I-5-1) Разработка модульных приложений: Что такое модульность?; Иконка и соединительная панель; Использование подВП. Упражнения в классе: Создание подприбора вычисления корня (S-5), Вопросы для самопроверки
11 - 12	<b>Сбор данных</b> Сбор данных: Аппаратура; Программная архитектура; Имитация устройства DAQ; Аналоговый ввод; Аналоговый вывод; Цифровой ввод-вывод; Счетчики; Вопросы для самопроверки. Упражнения в классе: Работа с MAX (I-8-1), ВП синхронного аналогового ввода (I-8-2), ВП подсчета событий (I-8-3), ВП двоичного счета (I-8-4)
13	<b>Файловые операции высокого уровня</b> Файловые операции высокого уровня: Сохранение таблицы в файл; сохранение данных измерений (файл *.lvm); создание HTML отчетов.



14	<b>Файловые операции низкого уровня</b> Файловые операции низкого уровня: Основной шаблон работы с файлами; чтение и запись массива в файл. Упражнения дома: Частотный анализ текста (буквы) (S-6), Частотный анализ текста (слова) (D-4)
15	<b>Стандартные методы и образцы проектирования</b> Стандартные методы и образцы проектирования: Последовательное программирование; Программирование состояний; Конечные автоматы; Параллелизм.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Проведение практических занятий с помощью современных компьютерных технологий.
- Обсуждение контрольных вопросов при проведении аудиторных занятий.
- Проведение лабораторных занятий с интерактивным участием студентов.

## 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)
ОПК-3	З-ОПК-3	З, КИ-8	З, КИ-8
	У-ОПК-3	З, КИ-8	З, КИ-8
	В-ОПК-3	З, КИ-8	З, КИ-8
ОПК-4	З-ОПК-4	З, КИ-8	З, КИ-8
	У-ОПК-4	З, КИ-8	З, КИ-8
	В-ОПК-4	З, КИ-8	З, КИ-8
ПК-2	З-ПК-2	З	З
	У-ПК-2	З	З
	В-ПК-2	З	З
ПК-8	З-ПК-8	З, КИ-16	З
	В-ПК-8	З, КИ-16	З
	У-ПК-8	З, КИ-16	З
УКЦ-1	З-УКЦ-1	З, КИ-16	З, КИ-15
	У-УКЦ-1	З, КИ-16	З, КИ-15
	В-УКЦ-1	З, КИ-16	З, КИ-15
УКЦ-2	З-УКЦ-2	З	З, КИ-15
	У-УКЦ-2	З	З, КИ-15
	В-УКЦ-2	З	З, КИ-15
УКЦ-3	З-УКЦ-3	З	З
	У-УКЦ-3	З	З
	В-УКЦ-3	З	З

## Шкалы оценки образовательных достижений

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

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Е51 Автоматизация проектирования в программном комплексе T-Flex : учебное пособие, В. Г. Елисеев, В. М. Коробов, Н. Н. Милованов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

2. 004 Б72 Автоматизация проектирования электронных устройств: цифровая аппаратура на базе ПЛИС : учебное пособие, Д. В. Бобровский, О. А. Калашников, П. В. Некрасов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2011

3. 004 С13 P-CAD 2006. Система проектирования печатных плат. Руководство схемотехника, администратора библиотек, конструктора : , Э. Ц. Саврушев, Москва: Бином, 2011

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 К56 Введение в инструментальные средства проектирования и отладки цифровых устройств на ПЛИС : учебно- методическое пособие, Б. Н. Ковригин, М.: МИФИ, 2006

#### 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 по выполнению лабораторных работ

Получить у преподавателя задание к лабораторной работе и список рекомендованной литературы.

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

Подготовить предварительные выкладки и план выполнения работы.

Выполнить задание по лабораторной работе. Ознакомиться с контрольными вопросами по теме проделанной работы.

Подготовить письменный отчет о проделанной работе.

Ответить на вопросы преподавателя. Обратит внимание на глубину понимания полученных результатов и целей проделанной работы.

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

Методика оценки результатов обучения

#### 2. Указания для проведения практических занятий (лекционные и семинарские занятия)

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

Обязательно использовать ГОСТы, в которых используется общепринятая система обозначений.

Для более подробного изучения практических работ следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

Перед посещением практических работ уяснить тему практических работ и самостоятельно изучить связанные с ними понятия и методами решения задач.

Перед решением задач активно участвовать в обсуждении с преподавателем основных понятий, связанных с темой практических работ.

В процессе решения задач вести дискуссию с преподавателем о правильности применения методов их решения.

По возможности самостоятельно доводить решение предлагаемых задач до окончательного итога.

В конце занятий при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

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

Основные результаты экспериментов необходимо зафиксировать в электронном виде.

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.

Подготовить письменный отчет о проделанной работе.

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 практических занятий (лекционные и семинарские занятия)

На первом практическом занятии сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе. Дать перечень рекомендованной литературы и вновь появившихся литературных источников.

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

При проведении практического занятия преимущественное внимание следует уделять качественным вопросам, не следует увлекаться простыми примерами, оставляя их либо на студентов, либо отсылая студентов к литературным источникам и методическим пособиям.

В процессе практических занятий необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Обязательно использовать ГОСТы, в которых используется общепринятая система обозначений.

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным практическим занятиям.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

Соблюдать требования техники безопасности и проводить необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением практической работы проверить степень готовности студентов, напомнить и обсудить основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работ.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться со студентами, не допуская по возможности их неправильных действий.

Требовать, чтобы основные результаты экспериментов были зафиксированы студентами в электронном виде.

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

Автор(ы):

Рахматулин Александр Борисович