

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

КАФЕДРА АВТОМАТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИФТИС

Протокол № 1

от 26.04.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ И СИСТЕМ**

Направление подготовки
(специальность)

[1] 14.05.04 Электроника и автоматика физических установок

[2] 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

[3] 12.03.01 Приборостроение

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	1-2	36-72	16	0	16	4-40	0	КР
6	2	72	0	0	45	27	0	3 КР
Итого	3-4	108-144	16	0	61	45	31-67	0

АННОТАЦИЯ

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

В курсе рассматриваются основные принципы и приемы проектирования инвариантные к технологической реализации.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются ознакомление студентов:
с основными процедурами проектирования узлов печатных плат;
с общим порядком проектирования систем на микроконтроллерах.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

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

Студент должен быть знаком с содержанием курсов «Электротехника» и «Электроника» (электронные схемы) 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	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2 [1] – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	З-УК-2 [1] – Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами У-УК-2 [1] – Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла В-УК-2 [1] – Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности

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

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции;	Код и наименование индикатора достижения
--	---------------------------	--	--

		Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	профессиональной компетенции
проектно-конструкторский			
Проектирование электронных систем, информационно-измерительных систем, систем управления и автоматизации и их структурных элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных информационных технологий, с учетом экологических требований и требований безопасной работы	информационно-измерительные системы, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли	ПК-1 [2] - Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, технологические и экологические требования <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-1[2] - Знать: основные государственные и отраслевые стандарты, требования, предъявляемые к нормативно-технической документации при проектировании, различные технические, технологические и экологические требования; У-ПК-1[2] - Уметь: проектировать объекты профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией; В-ПК-1[2] - Владеть: основными навыками проектирования и конструирования, способами создания нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием, соблюдая необходимые технические, технологические и экологические требования
Проектирование электронных систем, информационно-измерительных систем, систем управления и автоматизации и их	информационно-измерительные системы, системы контроля и управления ядерно-физических	ПК-2 [2] - Способен проводить обоснование проектных решений <i>Основание:</i>	З-ПК-2[2] - Знать: техническое задание, нормативно-техническую документацию, технические,

<p>структурных элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных информационных технологий, с учетом экологических требований и требований безопасной работы</p>	<p>установок и производств атомной отрасли</p>	<p>Профессиональный стандарт: 40.008</p>	<p>технологические и экологические требования, законы и нормативные акты РФ в сфере производства, основные нормативы и стандарты надзорных органов; У-ПК-2[2] - Уметь: применять и учитывать свод правил РФ и требования надзорных органов в обосновании проектных решений; В-ПК-2[2] - Владеть: способами изложения проектных решений с учётом требований надзорных органов и законодательства РФ</p>
<p>Проектирование электронных систем, информационно-измерительных систем, систем управления и автоматизации и их структурных элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных информационных технологий</p>	<p>информационно-измерительные системы, системы контроля и управления физических и ядерно-физических установок и объектов</p>	<p>ПК-6 [1] - способен использовать современную элементную базу электронных и электротехнических систем, микро- и мультипроцессорной техники, компьютерных систем, низко- и высокоуровневые языки и системы их программирования</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008</p>	<p>З-ПК-6[1] - знать современную элементную базу электронных и электротехнических систем и микропроцессорной техники, основы схмотехники ; У-ПК-6[1] - уметь разрабатывать электронную аппаратуру с использованием современной элементной базы; В-ПК-6[1] - владеть навыками проектирования, конструирования и программирования электронной аппаратуры</p>
<p>Проектирование электронных систем, информационно-измерительных систем, систем управления и автоматизации и их структурных элементов, включая</p>	<p>информационно-измерительные системы, системы контроля и управления физических и ядерно-физических установок и</p>	<p>ПК-7 [1] - способен осуществлять проектирование, конструирование и изготовление электрооборудования физических установок, электронной</p>	<p>З-ПК-7[1] - знать современные пакеты моделирования, проектирования и конструирования электронной аппаратуры ; У-ПК-7[1] - уметь</p>

<p>аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных информационных технологий</p>	<p>объектов</p>	<p>элементной базы, аппаратуры и программно-технических средств, информационных и управляющих систем физических установок с использованием передовых технологий, и автоматизированных систем проектирования</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008</p>	<p>использовать современные инженерные системы поддержки моделирования, проектирования и конструирования электронной аппаратуры; В-ПК-7[1] - владеть современными инженерными пакетами для задач моделирования, анализа характеристик и функциональных алгоритмов, электронного оборудования, генерации программного обеспечения микропроцессорных систем</p>
<p>Разработка и оформление проектно-конструкторской и рабочей технической документации, контроль соответствия проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>киберфизические системы и установки, системы контроля и управления ядерно-физических установок, комплексные программные решения для киберфизических систем и установок</p>	<p>ПК-12.2 [3] - способен к разработке проектной, эксплуатационной и технологической документации, информационных систем поддержки жизненного цикла киберфизических систем и установок</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008</p>	<p>З-ПК-12.2[3] - знать основные положения ЕСПД, ЕСКД, ЕСТД, технологию информационной поддержки жизненного цикла киберфизических систем и установок; У-ПК-12.2[3] - уметь разрабатывать документацию по этапам жизненного цикла изделий с использованием информационных технологий; В-ПК-12.2[3] - владеть методами создания электронных проектов систем и программно-технических комплексов</p>
<p>производственно-технологический</p>			
<p>Обеспечение надежного функционирования обслуживаемых систем</p>	<p>информационно-измерительные системы, системы контроля и</p>	<p>ПК-3 [2] - Способен осуществлять работы по обеспечению надежного</p>	<p>З-ПК-3[2] - Знать: основные режимы работы обслуживаемого</p>

и оборудования	управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли	<p>функционирования обслуживаемого оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.033</p>	<p>оборудования, нормативно-техническую документацию, технические, технологические и экологические требования;</p> <p>У-ПК-3[2] - Уметь: осуществлять работу по обеспечению надежного функционирования обслуживаемого оборудования;</p> <p>В-ПК-3[2] - Владеть: методами и оборудованием для своевременного обеспечения надежного функционирования обслуживаемого оборудования</p>
Разработка и внедрение технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества систем, приборов, деталей, элементов киберфизических систем и установок	киберфизические системы и установки, системы контроля и управления ядерно-физических установок, комплексные программные решения для киберфизических систем и установок	<p>ПК-4 [3] - Способен разрабатывать технологические процессы и техническую документацию на изготовление, сборку, юстировку и контроль блоков, узлов и деталей приборов и комплексов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>3-ПК-4[3] - знать порядок осуществления всех видов операций, входящих в технологический процесс; знать основные задачи и стадии проектирования, состав конструкторских и технологических документов; знать принципы и механизм разработки технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль блоков, узлов и деталей приборов и комплексов ;</p> <p>У-ПК-4[3] - уметь разрабатывать все виды операций, входящих в технологический</p>

			<p>процесс изготовления блоков, узлов и деталей приборов и комплексов; уметь разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию на изготовление, сборку, юстировку и контроль блоков, узлов и деталей приборов и комплексов. ;</p> <p>В-ПК-4[3] - владеть навыками разработки индивидуальных, типовых и групповых технологических процессов изготовления блоков, узлов и деталей приборов и комплексов; владеть навыками разработки технологической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль блоков, узлов и деталей приборов и комплексов.</p>
<p>Участие в разработке практических мероприятий по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, производственный контроль их выполнения</p>	<p>информационно-измерительные системы, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли</p>	<p>ПК-4 [2] - Способен участвовать в разработке практических мероприятий по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, производственный контроль их выполнения</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.033</p>	<p>3-ПК-4[2] - Знать: современные средства автоматизации и управления;</p> <p>У-ПК-4[2] - Уметь: проводить мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления;</p> <p>В-ПК-4[2] - Владеть: навыками проведения практических мероприятий по совершенствованию систем, а также проведение производственного контроля</p>
<p>Разработка и</p>	<p>киберфизические</p>	<p>ПК-5 [3] - Способен</p>	<p>3-ПК-5[3] - знать</p>

<p>внедрение технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества систем, приборов, деталей, элементов киберфизических систем и установок</p>	<p>системы и установки, системы контроля и управления ядерно-физических установок, комплексные программные решения для киберфизических систем и установок</p>	<p>внедрять технологические процессы производства и контроля качества приборов, комплексов и их составных частей</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>методы изготовления приборов и способы организации их производства; знать методики и технические средства контроля и испытаний; знать способы повышения производительности труда, технического уровня и эффективности производства. ; У-ПК-5[3] - уметь анализировать техническое задание на разработанные модели приборов, назначать марки инструмента на обрабатываемые материалы; уметь отрабатывать изделия на технологичность, улучшать качество изготавливаемых изделий. ; В-ПК-5[3] - владеть методами внедрения технологических процессов и методикой производства, контроля и испытаний приборов, комплексов и их составных частей; владеть методами отработки изделий на технологичность и улучшения качества изделий.</p>
<p>Разработка и внедрение технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества систем, приборов, деталей, элементов</p>	<p>киберфизические системы и установки, системы контроля и управления ядерно-физических установок, комплексные программные решения для</p>	<p>ПК-6 [3] - Способен проектировать специальную оснастку, предусмотренную технологией изготовления приборов, комплексов и их составных частей</p> <p><i>Основание:</i></p>	<p>З-ПК-6[3] - знать виды технологических процессов изготовления приборов, комплексов и их составных частей; знать виды технологических процессов сборки приборов и</p>

киберфизических систем и установок	киберфизических систем и установок	Профессиональный стандарт: 29.004	<p>комплексов ; У-ПК-6[3] - уметь планировать потребности в оборудовании, материально технических ресурсах и персонале для реализации технологического процесса; уметь организовывать подготовку и настройку оборудования для изготовления приборов, комплексов и их составных частей. ; В-ПК-6[3] - владеть навыками организации материально технического обеспечения разработанного технологического процесса и наладки необходимого технологического оборудования.</p>
Организация входного контроля материалов и комплектующих изделий	киберфизические системы и установки, системы контроля и управления ядерно-физических установок, комплексные программные решения для киберфизических систем и установок	ПК-10 [3] - Способен проводить испытания новых и модернизированных образцов продукции <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.010	3-ПК-10[3] - знать назначение, характеристики и принцип работы универсального оборудования для контроля и испытаний образцов продукции; знать методы испытаний и контроля параметров и характеристик образцов продукции. ; У-ПК-10[3] - уметь готовить сопроводительные и накопительные формы документов для регистрации результатов измерений и контроля; уметь рассчитывать

			<p>оптимальные режимы работы контрольно измерительного оборудования; уметь анализировать результаты контроля параметров и характеристик образцов продукции для разработки предложений по совершенствованию технологических процессов изготовления и сборки.</p> <p>;</p> <p>В-ПК-10[3] - владеть навыками проведения контроля параметров и характеристик образцов продукции и разработки предложений по оптимизации технологического процесса и повышению качества изготавливаемых приборов.</p>
<p>Математическое моделирование физических, технологических процессов, алгоритмов контроля и управления, режимов эксплуатации киберфизических систем и установок, в том числе с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, а также с применением специально разрабатываемого программного обеспечения</p>	<p>киберфизические системы и установки, системы контроля и управления ядерно-физических установок, комплексные программные решения для киберфизических систем и установок</p>	<p>ПК-12.1 [3] - Способен к теоретическому и экспериментальному исследованию технологических процессов и процессов управления на основе моделей</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>3-ПК-12.1[3] - знать методы моделирования технологических и информационных процессов и процессов управления в системах контроля и управления;</p> <p>У-ПК-12.1[3] - уметь разрабатывать физико-математические модели объекта контроля и управления и алгоритмы управления физическими и ядерно-физическими установками;</p> <p>В-ПК-12.1[3] - владеть современными информационными технологиями,</p>

			программно-инструментальными средствами, инженерными пакетами САПР для проведения научных исследований и вычислительных экспериментов
сервисно-эксплуатационный			
Эксплуатация и обслуживание основного и вспомогательного оборудования, средств и систем автоматизации производства	информационно-измерительные системы, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли	ПК-7 [2] - Способен осуществлять эксплуатацию технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.033	З-ПК-7[2] - Знать: основные технические параметры эксплуатируемого оборудования, требования технологического процесса, документацию по рабочему месту, требования ПБ, ТБ; У-ПК-7[2] - Уметь: осуществлять контроль технического состояния технологического оборудования; В-ПК-7[2] - Владеть: техническим мышлением и квалификацией, для оперативного руководства и принятия решений в оперативной обстановке профессиональной деятельности

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий,

		<p>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 (В19)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства,</p>

	<p>деятельности (B22)</p>	<p>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>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование профессиональной ответственности, этики и культуры инженера-разработчика комплексных технических систем (B41)</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,</p>

		<p>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 (В43)</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</p>

		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.
--	--	---

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. Разработка электронных схем в среде Altium Designer.	1-8	8/0/8		50	КИ-8	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1
2	Раздел 2. Основы программирования микроконтроллеров.	9-16	8/0/8		50	КИ-16	З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2

	<i>Итого за 5 Семестр</i>		16/0/16		100		
	Контрольные мероприятия за 5 Семестр				0	КР	3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-10, У-

							ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-12.1, У-ПК-12.1, В-ПК-12.1, 3-ПК-12.2, У-ПК-12.2, В-ПК-12.2, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6
	<i>6 Семестр</i>						
1	Введение в программирование микроконтроллеров.	1-8	0/0/24		25	КИ-8	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2

2	Программирование микроконтроллеров.	9-15	0/0/21		25	КИ-15	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7
	<i>Итого за 6 Семестр</i>		0/0/45		50		
	Контрольные мероприятия за 6 Семестр				50	КР, 3	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7

* – 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
КР	Курсовая работа

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недел и	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем. , час.	Лаб., час.
	<i>5 Семестр</i>	16	0	16
1-8	Раздел 1. Разработка электронных схем в среде Altium Designer.	8	0	8
1 - 8	Изучение состава платформы Altium Designer, её возможностей, назначение основных программных модулей и этапов прохождения проекта. Состав платформы Altium Designer, её возможностей, назначение основных программных модулей и этапов прохождения проекта. Интерфейс пользователя. Управление панелями. Создание проекта. Навигация по документам и масштабирование. Редактирование свойств графических объектов.	Всего аудиторных часов		
		8	0	8
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Раздел 2. Основы программирования микроконтроллеров.	8	0	8
9 - 16	Изучение визуального графического редактора STM32CubeMX и среды разработки Keil microvision. Выбор микроконтроллера. Визуальный графический интерфейс STM32CubeMX. Закладки для настройки контроллера: Pinout, Clock Configuration, Configuration и Power Consumption Calculator. Подключение необходимого количества каналов ЦАП и АЦП, Ethernet, USB, CAN. Генерация кода на языке Си. Программа управления светодиодным индикатором.	Всего аудиторных часов		
		8	0	8
		Онлайн		
		0	0	0
	<i>6 Семестр</i>	0	0	45
1-8	Введение в программирование микроконтроллеров.	0	0	24
1 - 2	Тема 1. Создание иерархического меню на LCD 16x2.	Всего аудиторных часов		
		0	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	Тема 2. Виртуальный COM-порт на USB.	Всего аудиторных часов		
		0	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	Тема 3. Прием и передача данных по виртуальному COM-порту в среду LabView.	Всего аудиторных часов		
		0	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	Тема 4. Подключение ЦАП к микроконтроллеру. Генерация линейно изменяющихся сигналов. Генерация синусоидального сигнала.	Всего аудиторных часов		
		0	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	Программирование микроконтроллеров.	0	0	21
9 - 10	Тема 5. Подключение двигателя постоянного тока к микроконтроллеру.	Всего аудиторных часов		
		0	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	Тема 6. Подключение шагового двигателя к микроконтроллеру.	Всего аудиторных часов		
		0	0	6
		Онлайн		

		0	0	0
13 - 14	Тема 7. Подключение сервомашинки к микроконтроллеру.	Всего аудиторных часов		
		0	0	6
		Онлайн		
15	Тема 8. Подключение датчика температуры к микроконтроллеру.	Всего аудиторных часов		
		0	0	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	Лабораторная работа №1. Проектирование схем комбинаторной логики на ПЛИС.
5 - 8	Лабораторная работа №2. Проектирование счетчиков, дешифраторов и мультиплексоров на ПЛИС.
9 - 12	Лабораторная работа №3. Управление светодиодными устройствами отображения информации.
13 - 16	Лабораторная работа №4. Быстродействующие системы сбора данных.
	<i>6 Семестр</i>
1 - 4	Проектирование системы сбора информации на LabVIEW. ВП для сбора, анализа и представления данных.
5 - 8	Проектирование системы сбора информации на микроконтроллере. Ввод – вывод цифровых сигналов в микроконтроллер.
9 - 12	Проектирование системы сбора информации на микроконтроллере. Ввод – вывод аналоговых сигналов в микроконтроллер.
13 - 15	Сопряжение микропроцессорной системы сбора данных с программой на LabVIEW. Сбор и отображение данных метеостанции.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Аудиторные занятия проводятся 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)
ПК-10	З-ПК-10	КР	
	У-ПК-10	КР	
	В-ПК-10	КР	
ПК-12.1	З-ПК-12.1	КР	
	У-ПК-12.1	КР	
	В-ПК-12.1	КР	
ПК-12.2	З-ПК-12.2	КР	
	У-ПК-12.2	КР	
	В-ПК-12.2	КР	
ПК-4	З-ПК-4	КР	
	У-ПК-4	КР	
	В-ПК-4	КР	
ПК-5	З-ПК-5	КР	
	У-ПК-5	КР	
	В-ПК-5	КР	
ПК-6	З-ПК-6	КР	
	У-ПК-6	КР	
	В-ПК-6	КР	
	З-ПК-6	КР	
	У-ПК-6	КР	
	В-ПК-6	КР	
ПК-7	В-ПК-7	КР	
	З-ПК-7	КР	
	У-ПК-7	КР	
УК-2	З-УК-2	КР	
	У-УК-2	КР	
	В-УК-2	КР	
ПК-1	З-ПК-1	КР, КИ-8	КР, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1	КР, КИ-8	КР, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1	КР, КИ-8	КР, КИ-8, КИ-15
ПК-2	З-ПК-2	КР, КИ-16	КР, КИ-8
	У-ПК-2	КР, КИ-16	КР, КИ-8

	В-ПК-2	КР, КИ-16	КР, КИ-8
ПК-3	У-ПК-3	КР	
	В-ПК-3	КР	
	З-ПК-3	КР	
ПК-4	З-ПК-4	КР	3
	У-ПК-4	КР	3
	В-ПК-4	КР	3
ПК-7	З-ПК-7	КР	3, КИ-15
	У-ПК-7	КР	3, КИ-15
	В-ПК-7	КР	3, КИ-15

Шкалы оценки образовательных достижений

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

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <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 Г 97 Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления : учебное пособие для вузов, Москва: Юрайт, 2021
2. ЭИ Т 81 Проектирование автоматизированных систем управления : , Санкт-Петербург: Лань, 2022
3. ЭИ Л 84 Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : , Санкт-Петербург: Лань, 2022
4. ЭИ Е51 Автоматизация проектирования в программном комплексе T-Flex : учебное пособие, В. Г. Елисеев, В. М. Коробов, Н. Н. Милованов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010
5. 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
6. 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
2. ЭИ Е51 Автоматизация проектирования в программном комплексе T-Flex : учебное пособие, В. Г. Елисеев, В. М. Коробов, Н. Н. Милованов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

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 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.

2. 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

3. Указания для проведения практических занятий

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 методы 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.

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