

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

КАФЕДРА АВТОМАТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИФТИС

Протокол № 1

от 26.04.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МИКРОПРОЦЕССОРЫ И МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

Направление подготовки
(специальность)

- [1] 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
- [2] 27.03.03 Системный анализ и управление
- [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
7	3	108	48	0	0	15	0	Э
Итого	3	108	48	0	0	15	0	

АННОТАЦИЯ

В данном курсе рассматривается место и назначение микропроцессорного комплекта в контуре системы автоматического управления. Рассматриваются основные виды модулей центрального процессора и устройств ввода и вывода информации, а также программные и аппаратные средства передачи данных в микропроцессорных системах управления.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В данном курсе рассматривается место и назначение микропроцессорного комплекта в контуре системы автоматического управления. Рассматриваются основные виды модулей центрального процессора и устройств ввода и вывода информации, а также программные и аппаратные средства передачи данных в микропроцессорных системах управления.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина "Микропроцессоры и микроконтроллеры" является основой для изучения дисциплин «Цифровые системы автоматического управления» и «Цифровые регуляторы». Студент должен быть знаком с курсами «Электроника», «Электротехника», «Микропроцессоры и микроконтроллеры» .

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции ОПК-5 [3] – Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	Код и наименование индикатора достижения компетенции З-ОПК-5 [3] – знать правила, нормы, требования и нормативно правовые основы разработки технической документации. У-ОПК-5 [3] – уметь применять на практике положения нормативных документов, регламентирующих контроль разработки технической документации; уметь разрабатывать и оформлять текстовую, проектно конструкторскую и технологическую документацию. В-ОПК-5 [3] – владеть навыками разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями; владеть навыками разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.
--	---

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			
Расчет, проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов киберфизических систем и установок с использованием современных технологий компьютерного проектирования	киберфизические системы и установки, системы контроля и управления ядерно-физических установок, комплексные программные решения для киберфизических систем и установок	ПК-1 [3] - Способен определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемой оптоэлектронной техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004	З-ПК-1[3] - знать основы схемотехники и конструктивные особенности разрабатываемой оптоэлектронной техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.; У-ПК-1[3] - уметь выбирать оптимальные с точки зрения решения поставленной задачи типовые схемотехнические решения для разработки оптоэлектронной техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; уметь оптимизировать структуру построения и характеристики (показатели) оптоэлектронной техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ; В-ПК-1[3] - владеть навыками определения условий и режимов эксплуатации разрабатываемой оптоэлектронной техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; владеть навыками схемотехнического моделирования и конструирования разрабатываемой оптоэлектронной техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

<p>Расчет, проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов киберфизических систем и установок с использованием современных технологий компьютерного проектирования</p>	<p>киберфизические системы и установки, системы контроля и управления ядерно-физических установок, комплексные программные решения для киберфизических систем и установок</p>	<p>ПК-2 [3] - Способен разрабатывать технические требования и задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>3-ПК-2[3] - знать электронные компоненты оптических и оптико-электронных приборов, комплексов согласно техническим условиям эксплуатации; знать принципы конструирования деталей, соединений, сборочных единиц и функциональных устройств оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей.</p> <p>;</p> <p>У-ПК-2[3] - уметь разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов для изготовления оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей.;</p> <p>В-ПК-2[3] - владеть навыками разработки технических требований и заданий на проектируемые оптические и оптико-электронные приборы, комплексы и их составные части в соответствии с требованиями ЕСКД, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>
<p>Расчет, проектирование и</p>	<p>киберфизические системы и</p>	<p>ПК-3 [3] - Способен проектировать и</p>	<p>3-ПК-3[3] - знать принципы</p>

<p>конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов киберфизических систем и установок с использованием современных технологий компьютерного проектирования</p>	<p>установки, системы контроля и управления ядерно-физических установок, комплексные программные решения для киберфизических систем и установок</p>	<p>конструировать блоки, узлы и детали приборов, определять номенклатуру и типы комплектующих изделий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>проектирования и конструирования блоков, узлов и деталей приборов; знать этапы и порядок разработки приборов. ; У-ПК-3[3] - уметь анализировать техническое задание и другую информацию, необходимую для выбора конструктивных решений, выбирать оптимальные конструктивные решения и обосновывать свой выбор; уметь использовать при проектировании и конструировании метод унификации блоков, узлов и деталей. ; В-ПК-3[3] - владеть навыками проектирования и конструирования блоков, узлов и деталей приборов с помощью современных методов проектирования и конструирования.</p>
<p>научно-исследовательский</p>			
<p>проведение натуральных, вычислительных, имитационных и других экспериментов по заданным методикам, обработка и системный анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров, отчетов и публикаций</p>	<p>информационно-измерительные и управляющие системы, киберфизические устройства и установки, системы контроля и управления ядерно-физических установок</p>	<p>ПК-1 [2] - способен принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и</p>	<p>3-ПК-1[2] - Знать: методы построения концептуальных, математических и имитационных моделей; методы прогнозирования, технико-экономических исследований научно-технических решений и нормативного проектирования инновационных видов продукции и процессов. ;</p>

		<p>эффективности</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>У-ПК-1[2] - Уметь: выявлять и оценивать тенденции технологического развития в наукоемких сферах на основе анализа, обобщения и систематизации передового опыта в сфере инноватики по материалам ведущих научных журналов и изданий, с использованием электронных библиотек и интернет-ресурсов; воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике научного исследования, готовить реферативные обзоры и отчеты, получать научно-исследовательский опыт в профессиональных социальных сетях. ;</p> <p>В-ПК-1[2] - Владеть навыками: разработка основных положений стратегии развития организации, обоснование стратегических решений по совершенствованию процессов стратегического и тактического планирования и организации производства; организация работы по изучению и внедрению научно-технических достижений,</p>
--	--	---	--

			передового отечественного и зарубежного опыта по инновационному развитию процессов стратегического и тактического планирования и организации производства;
системный анализ и обобщение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, оформление результатов исследования в виде научно-технических отчетов, презентаций, представление статей и докладов на научно-технических конференциях	информационно-измерительные и управляющие системы, киберфизические устройства и установки, системы контроля и управления ядерно-физических установок	ПК-3 [2] - способен анализировать и систематизировать информацию и данные о процессах жизненного цикла сложных систем, используя методологию и методы системного анализа <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-3[2] - знать: теорию управления; английский язык. ; У-ПК-3[2] - уметь: описывать бизнес-процессы; создавать учебно-методические материалы; управлять проектами. ; В-ПК-3[2] - владеть навыками: определения потребностей и интересов потенциальных клиентов; проведения экономических расчетов окупаемости предложенного варианта черновой концепции; описания состояния аналитических работ в формате отчета.
математическое моделирование физических, технологических процессов и алгоритмов контроля и управления, режимов эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем киберфизических устройств и установок, в том числе с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования и	информационно-измерительные и управляющие системы, киберфизические устройства и установки, системы контроля и управления ядерно-физических установок	ПК-5 [2] - способен к выделению общесистемных связей и закономерностей в интересах установления места отдельных системных решений в общей картине и для достижения общих системных целей <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-5[2] - знать: теорию систем; основы операционных и файловых систем; устройство программного обеспечения. ; У-ПК-5[2] - уметь: анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний; устанавливать и удалять прикладное ПО; ; В-ПК-5[2] - владеть навыками инсталляции компонентов системы

исследований, а также с применением специально разрабатываемого программного обеспечения			согласно документации; проверки работоспособности инсталляции .
Проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров, отчетов и публикаций	киберфизические информационно-измерительные системы, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли	<p>ПК-6 [1] - Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-6[1] - Знать: алгоритм и методику проведения исследовательских работ, исходные данные и требования, предъявляемые к конечному продукту, аналогичные способы получения;</p> <p>У-ПК-6[1] - Уметь: планировать, подготовку и выполнение типовых экспериментальных исследований, проводить расчёты экспериментов по заданному алгоритму;</p> <p>В-ПК-6[1] - Владеть: навыками проведения исследовательских работ, методиками анализа и планирования экспериментальных исследований</p>
производственно-технологический			
Обеспечение надежного функционирования обслуживаемых систем и оборудования	киберфизические информационно-измерительные системы, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли	<p>ПК-3 [1] - Способен осуществлять работы по обеспечению надежного функционирования обслуживаемого оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.033</p>	<p>З-ПК-3[1] - Знать: основные режимы работы обслуживаемого оборудования, нормативно-техническую документацию, технические, технологические и экологические требования;</p> <p>У-ПК-3[1] - Уметь: осуществлять работу по обеспечению надежного функционирования обслуживаемого</p>

			оборудования; В-ПК-3[1] - Владеть: методами и оборудованием для своевременного обеспечения надежного функционирования обслуживаемого оборудования
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	ПК-4 [3] - Способен разрабатывать технологические процессы и техническую документацию на изготовление, сборку, юстировку и контроль блоков, узлов и деталей приборов и комплексов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004	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 ; У-ПК-4[3] - уметь разрабатывать все виды операций, входящих в технологический 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. ; В-ПК-4[3] - владеть

			<p>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>киберфизические информационно-измерительные системы, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли</p>	<p>ПК-4 [1] - 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[1] - Знать: современные средства автоматизации и управления; У-ПК-4[1] - Уметь: проводить мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления; В-ПК-4[1] - Владеть: навыками проведения практических мероприятий по совершенствованию систем, а также проведение производственного контроля</p>
<p>Разработка и внедрение технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества систем, приборов, деталей, элементов киберфизических систем и установок</p>	<p>киберфизические системы и установки, системы контроля и управления ядерно-физических установок, комплексные программные решения для киберфизических систем и установок</p>	<p>ПК-6 [3] - Способен проектировать специальную оснастку, предусмотренную технологией изготовления приборов, комплексов и их составных частей</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>3-ПК-6[3] - знать виды технологических процессов изготовления приборов, комплексов и их составных частей; знать виды технологических процессов сборки приборов и комплексов ; У-ПК-6[3] - уметь планировать потребности в оборудовании,</p>

			<p>материально технических ресурсах и персонале для реализации технологического процесса; уметь организовывать подготовку и настройку оборудования для изготовления приборов, комплексов и их составных частей.</p> <p>;</p> <p>В-ПК-6[3] - владеть навыками организации материально технического обеспечения разработанного технологического процесса и наладки необходимого технологического оборудования.</p>
проектно-технологический			
<p>разработка аппаратных и программных средств информационно-измерительных и управляющих систем киберфизических устройств и установок с применением методов системного анализа, управления и современных инструментальных проектных и технологических методов</p>	<p>информационно-измерительные и управляющие системы, киберфизические устройства и установки, системы контроля и управления ядерно-физических установок</p>	<p>ПК-6 [2] - способен разрабатывать проекты компонентов сложных систем управления, применять для разработки современные инструментальные средства и технологии программирования на основе профессиональной подготовки</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>3-ПК-6[2] - знать: основы анализа требований заинтересованных лиц; основы формальной логики; основы технического английского языка. ; У-ПК-6[2] - уметь: применять систему учета требований; применять формальную логику для анализа и построения высказываний; анализировать и оценивать качество требований; применять шаблоны функциональных требований. ; В-ПК-6[2] - владеть навыками: формулирования требований к</p>

			функциям системы в заданной логической форме с заданным уровнем качества; фиксирования требований к функциям системы в реестре учета требований; описание заданных атрибутов функциональных требований .
сервисно-эксплуатационный			
Эксплуатация и обслуживание основного и вспомогательного оборудования, средств и систем автоматизации производства	киберфизические информационно-измерительные системы, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли	ПК-7 [1] - Способен осуществлять эксплуатацию технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.033	З-ПК-7[1] - Знать: основные технические параметры эксплуатируемого оборудования, требования технологического процесса, документацию по рабочему месту, требования ПБ, ТБ; У-ПК-7[1] - Уметь: осуществлять контроль технического состояния технологического оборудования; В-ПК-7[1] - 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
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (В11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для

		<p>формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.</p>
Профессиональное и трудовое воспитание	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (B14)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплины «Экономика и управление в промышленности на основе инновационных подходов к управлению конкурентоспособностью», «Юридические основы профессиональной деятельности» для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение
Профессиональное и трудовое воспитание	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для:</p>

	психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (B15)	- формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (B16)	Использование воспитательного потенциала дисциплин "Основы конструирования и САПР", "Курсовой проект: основы конструирования и САПР", "Инженерная и компьютерная графика", "Детали машин и основы конструирования" для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания (методики ТРИЗ, морфологический анализ, мозговой штурм и др.), культуры инженера-разработчика через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных пакетов.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (B17)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин

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

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практик. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>7 Семестр</i>						
1	Раздел 1	1-8	24/0/0		25	КИ-8	В-ПК-3, З-ПК-3, У-ПК-3
2	Раздел 2	9-16	24/0/0		25	КИ-16	З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		48/0/0		50		
	Контрольные мероприятия за 7 Семестр				50	Э	З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-7, У-ПК-7, В-

							ПК-7, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-6, ОПК-5, У-ПК-5, ОПК-5, В-ПК-5, ОПК-5, 3-ПК-1, У-ПК-1, ПК-1, В-ПК-1, ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, ПК-2, В-ПК-2, ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, ПК-3, В-ПК-3, ПК-3,
--	--	--	--	--	--	--	--

							3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6
--	--	--	--	--	--	--	---

* – сокращенное наименование формы контроля

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

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>7 Семестр</i>	48	0	0
1-8	Раздел 1	24	0	0
1 - 2	Тема 1. Введение. Место микроконтроллерного комплекта в контуре системы автоматического управления. Программируемые логические контроллеры. Типы контроллеров. Архитектура. Основные характеристики.	Всего аудиторных часов		
		6	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	Тема 2. Промышленные сети и интерфейсы. Интерфейсы RS-485, RS422, RS-232. Интерфейс «токовая петля». Hart-протокол.	Всего аудиторных часов		
		6	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	Тема 3. Основные промышленные протоколы. Profibus: физический уровень, канальный уровень, прикладной уровень. Протокол Modbus: физический уровень, канальный уровень, прикладной уровень. Modbus TCP.	Всего аудиторных часов		
		6	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	Тема 4. Оборудование промышленных сетей. Повторители интерфейса. Концентраторы. Преобразователи интерфейса. Адресуемые преобразователи интерфейса. Кабели для промышленных сетей.	Всего аудиторных часов		
		6	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Раздел 2	24	0	0
9 - 12	Устройства ввода-вывода данных.	Всего аудиторных часов		

	Модули аналогового входа. Модули аналогового вывода. Модули дискретного ввода. Модули дискретного вывода. Прием и обработка сигналов получаемых с нелинейных датчиков (термопары и термосопротивления).	8	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	Тема 6. Роль ЭВМ в системе автоматизации. ЭВМ в качестве контроллера. ЭВМ для общения с оператором. Промышленные ЭВМ.	Всего аудиторных часов		
		8	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	Тема 7. Защита микропроцессорных систем управления от помех. Источники помех. Заземление. Методы экранирования и заземления. Гальваническая развязка.	Всего аудиторных часов		
		8	0	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

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

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- при проведении лекционных занятий используются современные мультимедийные средства.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ОПК-5	З-ОПК-5	Э
	У-ОПК-5	Э
	В-ОПК-5	Э
ПК-1	З-ПК-1	Э
	У-ПК-1	Э
	В-ПК-1	Э
ПК-2	З-ПК-2	Э

	У-ПК-2	Э
	В-ПК-2	Э
ПК-3	З-ПК-3	Э
	У-ПК-3	Э
	В-ПК-3	Э
ПК-4	З-ПК-4	Э
	У-ПК-4	Э
	В-ПК-4	Э
ПК-6	З-ПК-6	Э
	У-ПК-6	Э
	В-ПК-6	Э
ПК-3	З-ПК-3	Э, КИ-8
	У-ПК-3	Э, КИ-8
	В-ПК-3	Э, КИ-8
ПК-4	З-ПК-4	Э, КИ-16
	У-ПК-4	Э, КИ-16
	В-ПК-4	Э, КИ-16
ПК-6	З-ПК-6	Э
	У-ПК-6	Э
	В-ПК-6	Э
ПК-7	З-ПК-7	Э
	У-ПК-7	Э
	В-ПК-7	Э
ПК-1	З-ПК-1	Э
	У-ПК-1	Э
	В-ПК-1	Э
ПК-3	З-ПК-3	Э
	У-ПК-3	Э
	В-ПК-3	Э
ПК-5	З-ПК-5	Э
	У-ПК-5	Э
	В-ПК-5	Э
ПК-6	З-ПК-6	Э
	У-ПК-6	Э
	В-ПК-6	Э

Шкалы оценки образовательных достижений

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

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал,

			исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	В	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		С	
70-74		Д	
65-69	3 – «удовлетворительно»	Е	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	Ф	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Ш15 Микроконтроллеры и их применение в электронной аппаратуре : учебное пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2013
2. 004 Ш15 Микроконтроллеры и их применение в электронной аппаратуре : учебное пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2013

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. программно-технический комплекс «УМИКОН» ()

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.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Указания по контролю самостоятельной работы студентов.

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Автор(ы):

Толоконский Андрей Олегович, к.т.н., доцент