

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Автоматизации технологических процессов

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ»

Уровень подготовки

высшее образование - магистратура

(высшее образование - бакалавриат; высшее образование – специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность)

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность подготовки (профиль, специализация)

Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами
(наименование профиля подготовки, специализации)

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

очная

Уфа 201_

Исполнители: доцент кафедры АТП

должность



подпись

Никитин Ю.А.

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой
Автоматизации технологических процессов

наименование кафедры

личная подпись



Лютов А.Г.

расшифровка подписи

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Микропроцессорные системы и интерфейсы» является дисциплиной вариативной части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "21" ноября 2014 г.. № 1484.

Целью освоения дисциплины является получение систематизированных знаний о применении микропроцессорных системах и интерфейсах в современных автоматизированных производствах; умений и навыков разработки и модернизации, выбора и применения оптимальных решений при создании микропроцессорных систем и интерфейсов.

Задачи:

- Сформировать знания о назначении, составе и принципах работы микропроцессорных систем и интерфейсов.
- Сформировать представление у студентов о современном уровне оснащения систем автоматизации и управления микропроцессорными системами и интерфейсами.
- Изучить основные технические характеристики, методы построения и организации связи электронных устройств, особенности эксплуатации микропроцессорных систем и интерфейсов.
- Приобретение опыта разработки методических и нормативных документов, технических заданий и документации в области автоматизации действующих производственных и технологических процессов.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
2	способность составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства, проектировать их архитектурно-программные комплексы	ПК-3	повышенный	Промышленные сети и распределенные системы автоматизации Цифровая обработка сигналов в системах автоматизации

*- **повышенный уровень** предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	способность разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе жизненному циклу продукции и ее качеству, руководить их созданием	ОПК-3	повышенный	Эксплуатация и сертификация систем управления технологическими процессами, Преддипломная практика
2	способность разрабатывать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, новые виды продукции, автоматизированные и автоматические технологии ее производства, средства и системы автоматизации, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	ПК-1	повышенный	Проектирование систем автоматизации и управления Электропривод в автоматизированных системах управления технологическими процессами Преддипломная практика
3	способность составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства, проектировать их архитектурно-программные комплексы	ПК-3	повышенный	Преддипломная практика

4	способность выбирать оптимальные решения при создании продукции, разработке автоматизированных технологий и производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики и испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, программного обеспечения, их внедрении и эффективной эксплуатации с учетом требований надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	ПК-10	повышенный	Системное программирование в компьютерных системах управления технологическими процессами Преддипломная практика
---	--	-------	------------	---

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	способность разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе жизненному циклу продукции и ее качеству, руководить их созданием	ОПК-3	- сущность технических средств, относящихся к автоматизации и управлению технологическими процессами; - функции и принцип действия элементов микропроцессоров и контроллеров; - протоколы обмена информацией; - виды интерфейсов, области их применения; - возможный состав сопроводительной документации на микропроцессорные системы	- обоснованно выбирать технические средства, формировать из них микропроцессорные системы и интерфейсы и использовать их для изучения микропроцессорных систем автоматизации и управления; - формировать функциональные, структурные, параметрические требования и требования к техническим характеристикам микропроцессорных систем и к их составным компонентам;	- навыками адаптации к новым ситуациям, переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей; - навыками формулирования требований к микропроцессорным системам; - навыками формирования графических, аналитических описаний и описаний на естественном языке микропроцессорных систем управления

				<ul style="list-style-type: none"> - формировать требования к совместимости разрабатываемой микропроцессорной системы с другими микропроцессорными системами; - составлять техническую документацию на разработанную микропроцессорную систему на основе стандартов 	
2	<p>способность разрабатывать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, новые виды продукции, автоматизированные и автоматические технологии ее производства, средства и системы автоматизации, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством</p>	ПК-1	<ul style="list-style-type: none"> - перечень технических характеристик микропроцессорных систем; - структурные схемы микропроцессоров и контроллеров; - схемотехнику устройств автоматизации и управления на базе микропроцессоров и контроллеров 	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованно выбирать средства сопряжения между микропроцессорами, контроллерами, измерительными преобразователями и исполнительными устройствами СУ; - применять методологию системного анализа для освоения новых микропроцессорных систем и интерфейсов и для изменения научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; - работать с технической документацией, работать с новыми микропроцессорными системами и интерфейсами; -согласовывать с заказчиком терминологию, цель проектирования, область применения, назначение микропроцессорных систем и 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками структуризации, систематизации информации и работы с новыми микропроцессорными системами и интерфейсами для самостоятельного приобретения и использования новых знаний; - навыками разработки, модернизации и отладки устройств автоматизации и управления на базе микропроцессоров и контроллеров; - навыками разработки (на основе стандартов) технической документации на микропроцессорные системы

				интерфейсов	
3	<p>способность составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства, проектировать их архитектурно-программные комплексы</p>	ПК-3	<p>- возможный перечень требований (функциональных, структурных, параметрических) к микропроцессорным системам, к их архитектуре и операционным системам, совместимым с данной платформой</p>	<p>- представлять последовательность действий элементов микропроцессорных систем в виде блок-схем алгоритмов;</p> <p>- разрабатывать устройства автоматизации и управления технологическими процессами на базе микропроцессоров и контроллеров;</p> <p>- обеспечивать помехоустойчивость разрабатываемых устройств</p>	<p>- навыками по ремонту микропроцессорных систем и интерфейсов</p> <p>- навыками работы с нормативной и технической документацией;</p> <p>- навыками по организации рабочего места специалиста по обслуживанию микропроцессорных систем и интерфейсов</p>
4	<p>способность выбирать оптимальные решения при создании продукции, разработке автоматизированных технологий и производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики и испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, программного</p>	ПК-10	<p>- стандартные языки МЭК;</p> <p>- методы и алгоритмы выбора решений при проектировании микропроцессорных систем</p>	<p>- выбирать оптимальные проектные решения с применением теоретических основ принятия решений;</p> <p>- уметь отлаживать микропроцессорные системы с применением компьютеров;</p> <p>- рассчитывать характеристики элементов интерфейсов</p>	<p>- навыками обоснованного выбора оптимальных решений при проектировании микропроцессорных систем управления</p>

обеспечения, их внедрении и эффективной эксплуатации с учетом требований надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты				
--	--	--	--	--

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	2 семестр
Лекции (Л)	8
Практические занятия (ПЗ)	18
Лабораторные работы (ЛР)	12
КСР	4
Курсовая проект работа (КР)	-
Расчетно - графическая работа (РГР)	-
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	93
Подготовка и сдача экзамена	
Подготовка и сдача зачета	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачет с оценкой

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	<p>Микропроцессорные системы автоматизации и управления Назначение и состав микропроцессорных систем автоматизации и управления (САиУ) на базе аппаратно-программных комплексов. Классификация микропроцессорных САиУ. Организация структуры микропроцессорных систем. Архитектура и принцип работы микропроцессорных САиУ. Применение открытых технологий при разработке и внедрении микропроцессорных САиУ. Управляющие вычислительные комплексы. Законы развития микропроцессорных систем. Задачи, решаемые микропроцессорными системами автоматизации и управления. Информационные задачи микропроцессорных САиУ. Функциональные (управляющие) задачи микропроцессорных САиУ. Программные задачи микропроцессорных САиУ. Конструктивные задачи микропроцессорных САиУ. Энергетические задачи микропроцессорных САиУ. Основные этапы проектирования и эксплуатации микропроцессорных САиУ. Критерии качества микропроцессорных САиУ. Эксплуатация микропроцессорных САиУ. Стандартизация микропроцессорных САиУ.</p>	2	4	4	0,5	18	28,5	Р 6.1.1, гл.1, Р 6.1.2, гл.3, Р 6.2.1, гл.1, Р 6.3.1 – Р 6.3.3	- лекция-визуализация - деловая (ролевая) игра
2	<p>Программно-технические комплексы Локальный программируемый контроллер. Сетевой комплекс контроллеров. Маломасштабные распределенные</p>	1	2	-	0,5	18	21,5	Р 6.1.1, гл.1, Р 6.1.2, гл.3, Р 6.2.1, гл.1, Р 6.3.1 – Р 6.3.3	- лекция классическая - контекстное обучение

	<p>микропроцессорные САиУ. Полномасштабные распределенные микропроцессорные САиУ. Динамика работы программно-технических комплексов (ПТК). Надежность работы ПТК. Организационно-экономические показатели ПТК.</p>								
3	<p>Программируемые логические контроллеры и промышленные компьютеры Классификация программируемых логических контроллеров (ПЛК). Мощность ПЛК. Область применения. Открытость архитектуры. РС-совместимость. Конструктивное исполнение. Обобщенная структура ПЛК. Производительность ПЛК. Программируемые компьютерные контроллеры и промышленные компьютеры. Одноплатные промышленные компьютеры. Специализированные микропроцессоры. Микроконтроллеры (однокристальные микро-ЭВМ). Устройства связи с объектом. Технические средства взаимодействия с оперативным персоналом САиУ. Интеллектуальные микропроцессорные САиУ.</p>	2	4	4	1	18	29	<p>Р 6.1.1, гл.1, Р 6.2.1, гл.3, Р 6.1.2, Р 6.2.3, Р 6.3.4 – Р 6.3.6</p>	<p>- лекция-визуализация - работа в команде - обучение на основе опыта</p>
4	<p>Интерфейсы и протоколы Понятие об интерфейсах и протоколе. Основные функции и основные требования, предъявляемые к интерфейсам. Принципы организации интерфейсов. Структура связей интерфейсов. Способы передачи данных. Синхронизация передачи данных. Режимы обмена информацией. Классификация интерфейсов. Системные интерфейсы однопроцессорных и многопроцессорных устройств. Интерфейсы с мультиплексированными и</p>	2	4	4	1	18	29	<p>Р 6.1.1, гл.2, Р 6.2.1, гл.3, Р 6.3.5</p>	<p>- лекция классическая - контекстное обучение</p>

	демультиплексированными шинами. Логическая организация. Функциональная организация (чтение, запись, прерывания, системы приоритетов). Многопроцессорные структуры. Магистрально-модульные мультипроцессорные интерфейсные системы. Общая характеристика, структура, особенности интерфейсов. Принципы управления магистралью.								
5	Локальные управляющие вычислительные и промышленные сети Локальные управляющие вычислительные сети предприятий. Модель взаимодействия открытых систем OSI. Промышленные сети. Стандартные физические интерфейсы. Промышленная сеть PROFIBUS. Промышленная сеть CAN. Протоколы обмена данными в промышленных сетях. CAN-протоколы. Протокол HART Field Communications. Протокол Modbus. Протокол OPC. Сеть и протокол Industrial Ethernet для распределенных САиУ. Протокол EtherNet/IP. Протокол PROFINET. Протокол ETHERNET Powerlink. Протокол Modbus/TCP.	1	4	-	1	21	27	Р 6.1.1, гл.2, Р 6.2.1, гл.1, Р 6.3.7	- лекция- визуализация - проблемное обучение

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют не менее 50% от общего количества аудиторных часов по дисциплине «Микропроцессорные системы и интерфейсы».

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Формирование и управление дискретными сигналами в микропроцессорных системах автоматизации и управления.	4
2	3	Микропроцессорная система автоматизации и управления работой насосов на базе ПЛК.	4
3	4	Микропроцессорная система автоматизации и управления температурой и пожарной сигнализацией на базе ПЛК.	4

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Структурная организация и основные характеристики микропроцессорных САиУ.	2
2	1	Сосредоточенная структура микропроцессорной САиУ с выделенным управляющим контроллером и локальными	2
3	2	Требования к аппаратно-программным САиУ. Унификация микропроцессорных САиУ.	2
4	3	Контроллер на базе персонального компьютера.	2
5	3	Проектирование и эксплуатация микропроцессорных САиУ	2
6	4	Государственная система приборов. Типовые устройства электроавтоматики.	2
7	4	Информационно-функциональная интеграция микропроцессорных САиУ. Первичные преобразователи и датчики.	2
8	5	Инструментальные средства технологического прикладного программирования микропроцессорных	2
9	5	Централизованная структура микропроцессорной САиУ с применением промышленной сети и распределенных УСО.	2

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Никитин, Ю. А. Технические средства и схемотехника систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами: учебное пособие / Ю. А. Никитин; Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: УГАТУ, 2015. – 230 с.

2. Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И. В. Петров ; под ред. проф. В. П. Дьяконова. — М. : Солон-Пресс, 2008. — 253 с.

Дополнительная литература

1. Никитин, Ю. А. Технические средства систем автоматизации и управления качеством: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизированные технологии и производства"] / Ю. А. Никитин ; ГОУ ВПО УГАТУ.— Уфа : УГАТУ, 2008. — 214 с.

2. Новиков, Ю.В. Основы микропроцессорной техники: Курс лекций: Учеб. пособие: Рек. УМО в обл. прикладной информатики / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. – 2-е изд., испр.. – М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий, 2004. – 433 с.

3. Хартов, В.Я. Микропроцессорные системы : учеб. пособие/ В. Я. Хартов. – :Академия, 2010. – 352 с.

Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

1. Сайт журнала АСУ ТП [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.asucontrol.ru>.
2. Сайт промышленной автоматизации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.asutp.ru>.
3. Промышленная автоматизация в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.industrialauto.ru>.
4. Каталоги технических средств систем автоматизации – заказы различных фирм, Industrials PC to you [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ipc2u.ru>.
5. Описание протокола MODBUS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.modicon.com/techpubs/toc7.html>
6. Программируемые логические контроллеры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.plcsystems.ru>
7. Стандарты и спецификации OPC [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.opcfoundation.org>.

Образовательные технологии

Применяются следующие образовательные технологии: лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта. Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии и сетевые формы не применяются.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные работы проходят в лаборатории технических средств автоматизации кафедры «Атоматизация технологических процессов» УГАТУ. Используется следующее оборудование:

1. IBM совместимые персональные компьютеры.
2. Программируемые логические контроллеры «ОВЕН».
3. Модули расширения МВА8, МВУ8 и МДВВ «ОВЕН».
4. Термометры многоканальные ТМ 5122 .
5. Панель оператора IP320.

Программное обеспечение:

- ОС Microsoft Windows 7 (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 1800 пользователей)
- Microsoft Office 2010 (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 1800 пользователей)
- Microsoft Project (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 50 пользователей)
- Microsoft Visio (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 50 пользователей)
- Microsoft Windows Server (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 50 пользователей)
- DrWeb Desktop Security Suit (договор 52/0503-16 от 21.01.2016, 415 пользователей)
- Среда программирования CoDeSys
- Среда программирования контроллеров ISaGRAF 6 демо-версия.

Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.